راهنمای جامع

Microsoft Project 2013

تالیف نادر خرمی راد، PMP

درباره این کتاب الکترونیکی

این کتاب چهارمین نسخه از کتاب‌های راهنمای جامع Project است که طبق روال گذشته برای مطابقت با نسخه جدید نرم‌افزار و همچنین بهبود آموزش‌های آن تهیه شده است. پیروی استقبال خوانندگان از مجموعه کتاب‌های الکترونیکی مدیریت پروژه، این نسخه از کتاب برای اولین بار به دو صورت چاپی و الکترونیکی منتشر می‌گردد تا نیازهای گروه گسترده‌تری از مخاطبان را برآورده کند.

با وجود سابقه طولانی کتاب‌های الکترونیکی در دنیا، نشر الکترونیکی در ایران به خاطر تردید ناشران در خصوص رعایت حق نشر از سوی خوانندگان، همواره با تردیدهای فراوانی روبرو بوده است. اعتماد اولیه به خوانندگان ایرانی در مجموعه کتاب‌های الکترونیکی مدیریت پروژه تجربه‌ای موفق بود و رعایت حق نشر از سوی ایشان، که بر خلاف انتظار بسیاری بود، زمینه را برای تداوم این حرکت فراهم کرد. حفظ روند نشر الکترونیک در آینده نیز به رعایت حق نشر از سوی تک تک خوانندگان، از جمله شما دارد. لطفا به جای کپی دادن کتاب به دوستان و همکاران خود، آدرس خرید نسخه الکترونیکی، www.khorramirad.info را به ایشان بدهید.

فهرست مطالب

برای دسترسی به فهرست مطالب، پنل Bookmarks را در نرم‌افزار PDFخوان خود باز کنید. شیوه باز کردن این پنل در برخی از نرم‌افزارهای متداول از این قرار است:

PDF XChange Viewer

گزینه View| Bookmarks یا میانبر Ctrl+B

Foxit Reader

گزینه View| Navigation Panels| Bookmarks

Adobe Reader

کلیک روی آیکن در نوار چپ

Nitro PDF

کلیک روی آیکن در نوار چپ

مقدمه

مدیریت هر پروژه مهم‌ترین عامل در موفقیت یا شکست آن است. طبق آمار اکثر پروژه‌ها در زمان مقرر یا با هزینه و کیفیت مشخص شده تکمیل نمی‌شوند و معمولا عامل اصلی این شکست ضعف مدیریت پروژه است.

برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، یکی از مباحث مهم مدیریت پروژه است. برنامه‌ریزی و کنترل پروژه بدون ابزار مناسب کار ساده‌ای نیست و Project یکی از بهترین ابزارهای آن به شمار می‌رود.

پیش‌نیازهای کتاب

این کتاب طوری طراحی شده است که استفاده از آن برای سطوح مختلف ممکن باشد. با این حال مطالب عمدتا نیاز به پیش‌نیازهای زیر دارند:

- مهارت نسبی در اصول برنامه‌ریزی و کنترل پروژه. اصولا این کتاب راهنمایی برای استفاده از نرم‌افزار Project در برنامه‌ریزی و کنترل پروژه است. اگر اطلاعاتی از برنامه‌ریزی و کنترل پروژه نداشته باشید،

قادر به استفاده از نرم‌افزار و در نتیجه کتاب، نخواهید بود. با وجود آن برخی مباحث برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، به خاطر اهمیت زیاد یا وابستگی زیاد مطالب کتاب، به طور مختصر توضیح داده شده‌اند.

- مقدمات کامپیوتر، اصول استفاده از سیستم عامل و مهارت نسبی در کار با رابط‌های کاربر رایج. آشنایی با نرم‌افزارهای مجموعه Office نیز کمک زیادی به خواننده خواهد کرد.

گستره کتاب

این کتاب تمام سطوح مقدماتی، متوسطه و پیشرفته را در بر می‌گیرد. هدف در تهیه این کتاب ارائه منبعی کاملا مفهومی و کاربردی بوده است که علاوه بر کاربری نرم‌افزار، اصول و مفاهیم کار و همچنین کارکرد هر قابلیت نرم‌افزار را در شرایط کاری واقعی توضیح دهد.

برخی دیگر از مباحث مربوط به Project در این کتاب بررسی نشده‌اند، که از این قرارند:

- **کار با قابلیت‌های سازمانی نرم‌افزار، Project Server و نرم‌افزارهای هم‌گروه:** با توجه به گستردگی مطالب گفته شده، ارائه راهنمایی کاربردی در قالب حجم محدود یک کتاب ممکن نخواهد بود. از سوی دیگر، اکثر کاربران فقط با سیستم غیر سازمانی کار می‌کنند و نیازی به اطلاعات گفته شده ندارند. به این خاطر، مطالب مربوط به سیستم سازمانی به هیچ وجه در کتاب بررسی نشده‌اند.

- **برنامه‌نویسی VBA:** این قابلیت بسیار مهم Project نیز عملا نیاز به کتاب مستقلی دارد و در این کتاب بررسی نشده است. در صورت علاقه‌مندی می‌توانید به کتاب *راهنمای جامع برنامه‌نویسی VBAدر Microsoft Project*، ترجمه نادر خرمی راد، از انتشارات دیباگران تهران مراجعه کنید.

- **مباحث خاص:** عملا تعریف تمام مباحثی که می‌تواند در مورد Project وجود داشته باشد کار ساده‌ای نیست. برخی مباحث دیگر، مانند کار با بانک‌های اطلاعاتی نرم‌افزار، برنامه‌نویسی آن تحت NET. و مانند آن، از جمله مباحث خاصی هستند که در کتاب‌های این‌چنینی مطرح نمی‌شوند.

سه مبحث دیگر در نسخه‌های قبلی کتاب وجود داشتند، ولی در این نسخه برای جلوگیری از افزایش بیش از اندازه حجم کتاب حذف شدند. این مباحث بعد از انتشار این کتاب با تفصیلی بیشتر از گذشته و در قالب کتاب‌هایی جداگانه منتشر خواهند شد. مباحث گفته شده از این قرارند:

- **مرجع فیلدها**: این مرجع تک تک فیلدهای غیرسازمانی Project را به طور مختصر توضیح می‌دهد.
- **مرجع تنظیم‌ها**: این مرجع تمام تنظیم‌های کادر محاوره Options نرم‌افزار را توضیح می‌دهد.
- **پروژه‌های نمونه**: این منبع برنامه‌ریزی و کنترل چند پروژه نمونه را از ابتدا تا انتها ارائه می‌کند.

مباحث تکمیلی

تسلط به نرم‌افزار به تنهایی برای موفقیت شما در نقش برنامه‌ریز پروژه کافی نیست و باید علاوه بر آن بر مفاهیم برنامه‌ریزی و کنترل پروژه به طور خاص و مدیریت پروژه به طور عام نیز مسلط باشید. بهترین منابع برای یادگیری مدیریت پروژه از این قرارند:

- استاندارد PMBOK
- استاندارد PRINCE2

در مورد استاندارد PMBOK می‌توانید به کتاب‌های *راهنمای دانش مدیریت پروژه (PMBOK)*، *راهنمای آزمون PMP و استاندارد مدیریت پروژه PMBOK* و *PMBOK به زبان ساده* مراجعه کنید. دو کتاب اول ترجمه نگارنده این خطوط و ناشر آن‌ها انتشارات دیباگران تهران است. کتاب سوم تالیف این نگارنده است و صرفا به طور الکترونیکی منتشر شده است.

علاوه بر استانداردهای گفته شده مطالعه استانداردهای عملی PMI در خصوص زمان‌بندی و تدوین ساختار شکست کار نیز اکیدا توصیه می‌شود:

- Practice Standard for Work Breakdown Structures
- Practice Standard for Scheduling

در نهایت می‌توانید برای یادگیری توصیه‌های زیربنایی زمان‌بندی که برای حفظ کیفیت و اثربخشی آن‌ها لازم است به کتاب *قواعد زمان‌بندی پروژه*، تالیف این نگارنده و منتشر شده از سوی انتشارات دیباگران تهران مراجعه کنید. مطالعه کتاب الکترونیکی رایگان *راهنمای تدوین ساختار شکست کار پروژه بر اساس استانداردهای PMBOK و PRINCE2*، تالیف این نگارنده، نیز توصیه می‌شود.

با آرزوی موفقیت

نادر خرمی راد

info@khorramirad.com

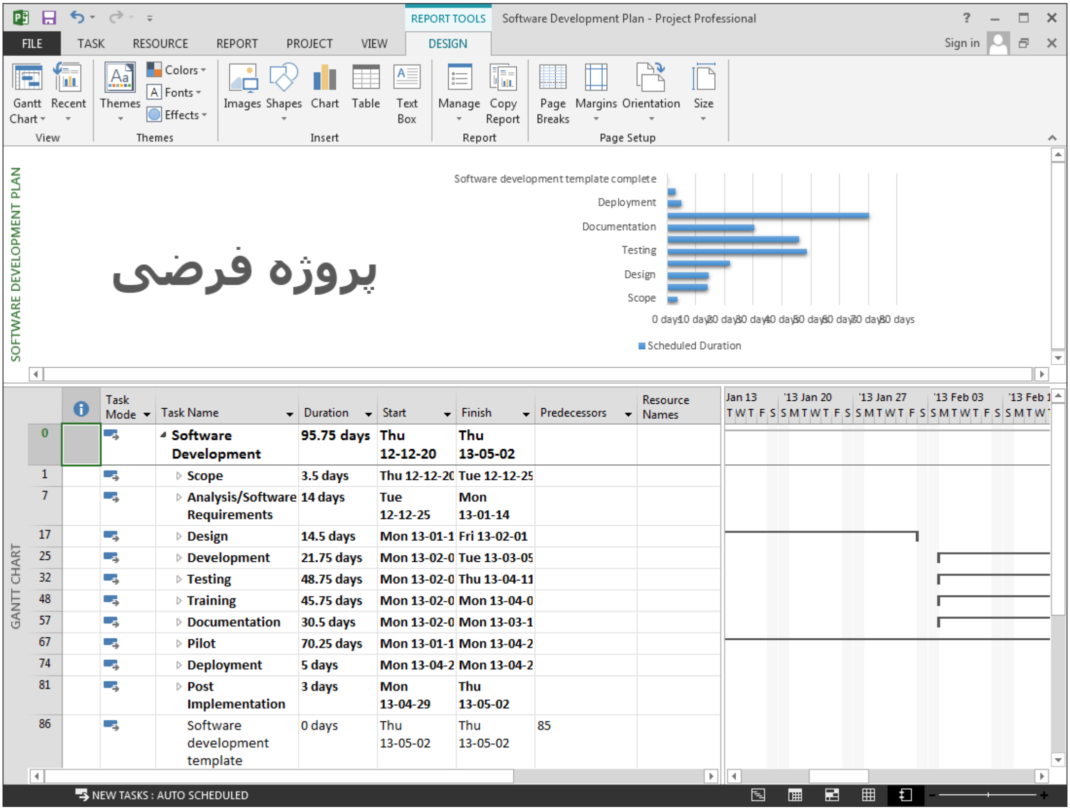
فصل ۱: آشنایی با محیط نرم‌افزار

یکی از بزرگ‌ترین امتیازهای Project رابط کاربر بسیار خوب آن است که کار را ساده‌تر، سریع‌تر و لذت‌بخش‌تر می‌کند. هرچه باشد یک برنامه‌ریز مدت زیادی را در حال کار با نرم‌افزار برنامه‌ریزی سپری می‌کند و رابط کاربر نرم‌افزار مانند محل زندگی و کار وی مهم و تاثیرگذار است. همانطور که ترجیح می‌دهیم در فضایی کار کنیم که مناسب باشد، قطعا ترجیح می‌دهیم که رابط کاربر نرم‌افزارهای پرکاربردمان نیز مناسب باشد.

در این فصل بعضی از مسایل بسیار پایه‌ای مربوط به رابط کاربری نرم‌افزار را مرور می‌کنیم تا مبنایی برای فصل‌های آینده باشد.

رابط کاربر

اصول و منطق رابط کاربر Project 2013 تفاوت عمده‌ای با نسخه‌های قبل ندارد، ولی ابزارهای بصری بسیار متنوعی به آن اضافه شده است که قابلیت‌های فراوانی در اختیارتان قرار می‌دهند. شکل ۱-۱ رابط کاربر Project را نشان می‌دهد.

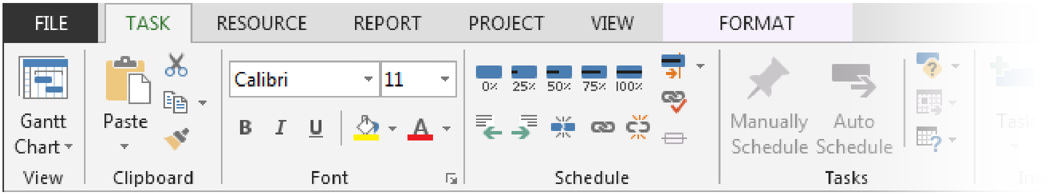


شکل ۱-۱: نمای کلی نرم‌افزار

ریبون

ریبون مفهومی است که جانشین نوارابزار و منو شده است. نوارابزارها به نظر برخی از کاربران ساده‌تر و بهتر هستند، ولی برای نرم‌افزارهای پیچیده‌ای که ابزارهای فراوانی دارند چندان مناسب نیستند و به همین خاطر مایکروسافت را به فکر چاره انداخته است.

ریبون نواری زبانه‌ای است. منظور از زبانه، عنوان‌هایی است که بالای نوار نوشته شده‌اند و اگر روی آن‌ها کلیک کنید، محتوای جدیدی در نوار نشان داده می‌شود. این کار مانند این است که با کلیک کردن روی عنوان زبانه، زبانه را جلو کشیده، ابزارهای آن را در اختیار گرفته باشید (شکل ۲-۱).



شکل ۲-۱: نمای ریبون Project

زبانه‌های اصلی از این قرارند:

- **File**: این زبانه بر خلاف سایر زبانه‌ها تمام صفحه است، یعنی وقتی روی آن کلیک می‌کنید تمام فضای صفحه به محتوای این زبانه اختصاص داده می‌شود. ابزارهای ذخیره‌سازی، باز و بسته کردن فایل‌ها، چاپ، به اشتراک گذاری (این مفهوم به قابلیت‌های سازمانی و یکپارچه مربوط می‌شود که موضوع این کتاب نیستند) و تنظیم‌های نرم‌افزار در این قسمت قرار دارند.

- **Task**: ابزارهای کار با فعالیت‌ها را ارائه می‌کند.

- **Resource**: ابزارهای کار با منابع را ارائه می‌کند.

- **Report**: ابزارهای گزارش‌دهی را ارائه می‌کند.

- **Project**: ابزارهای کلی پروژه را ارائه می‌کند.

- **View**: ابزارهایی که به شیوه نمایش مربوط می‌شوند را ارائه می‌کند.

زبانه‌های گفته شده ابزارهایی را ارائه می‌کنند که تقریبا همیشه لازم هستند. برخی ابزارهای دیگر در نماهای خاص یا در زمان انتخاب عناصر خاص کاربرد دارند و به همین خاطر فقط در همان شرایط نمایش داده می‌شوند. به عنوان مثال وقتی Project را باز می‌کنید و نمای گانت دیده می‌شود، زبانه Gantt Chart Tools Format نیز باز می‌شود و ابزارهای قالب‌بندی این نما را در اختیارتان می‌گذارد. اگر نمای دیگری را باز کنید، این زبانه بسته می‌شود و زبانه مخصوص آن نما باز می‌شود.

تایم‌لاین

تایم‌لاین از قابلیت‌های جدید Project 2010 بود، از اولین ابزارهای بصری نسل جدید Project که در نسخه ۲۰۱۳ به تکامل رسید. این عنصر بالای بعضی نماهای ترکیبی و به عبارت دیگر زیر ریبون نمایش داده می‌شود (شکل ۳-۱).



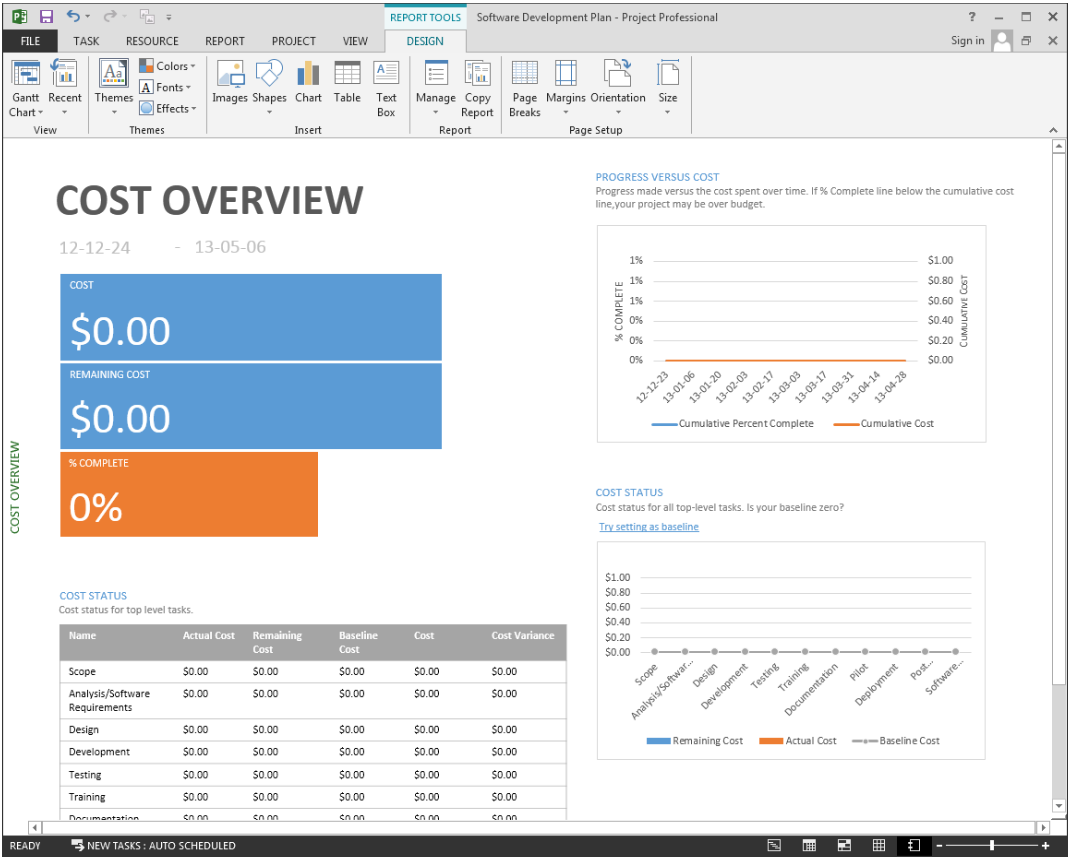
شکل ۳-۱: نمونه‌ای از تایم‌لاین

تایم‌لاین محوری زمانی است که رویدادها یا فعالیت‌های مهم پروژه و موقعیت فعلی آن را نشان می‌دهد. تایم‌لاین به طور پیش‌فرض تهی است و باید فعالیت‌ها و مایل‌ستون‌های مورد نظر خود را علامت بزنید تا در آن نمایش داده شود.

تایم‌لاین راهنمای مفیدی برای درک وضعیت پروژه است.

گزارش‌های داخلی

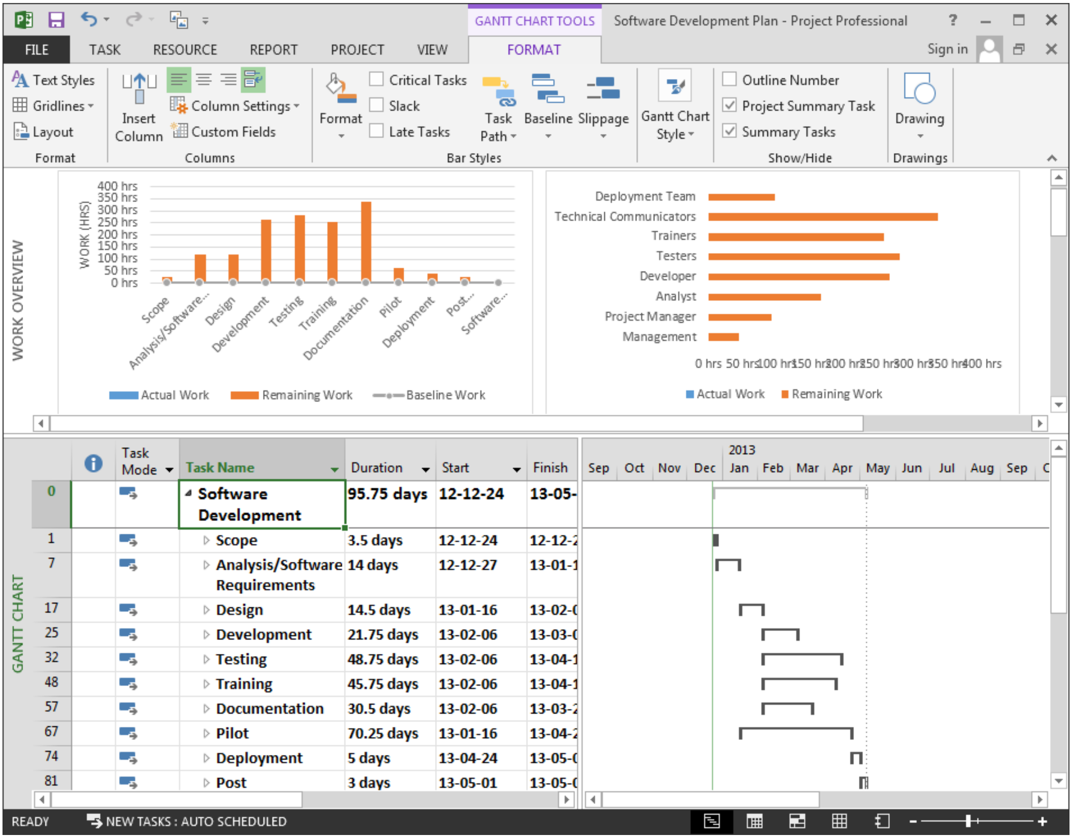
یکی از عمده‌ترین تغییرات پراجکت ۲۰۱۳، اضافه شدن ابزارهای پیشرفته گزارش‌گیری و داشبوردهای اطلاعاتی است. با این قابلیت اکثر ابزارهای بصری Excel به طور بومی در Project در اختیارتان خواهد بود و می‌توانید انواع گزارش‌ها و داشبورهای اطلاعاتی را به سادگی و با پویایی کامل بسازید (شکل ۴-۱).



Name	Actual Cost	Remaining Cost	Baseline Cost	Cost	Cost Variance
Scope	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
Analysis/Software Requirements	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
Design	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
Development	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
Testing	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
Training	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00

شکل ۴-۱: نمونه‌ای از داشبوردهای اطلاعاتی Project

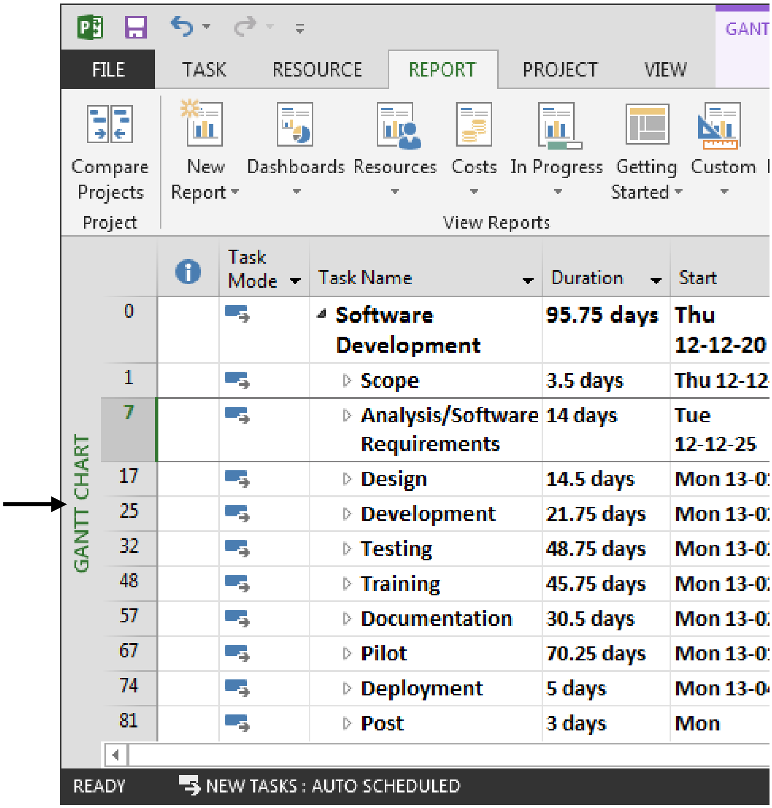
می‌توانید نماهایی ترکیبی از داشبورها و نماهای استاندارد نیز بسازید تا اطلاعات کلیدی دایما در مقابلتان حاضر باشند (شکل ۵-۱).



شکل ۵-۱: نمایی ترکیبی از داشبورد و نمای معمولی

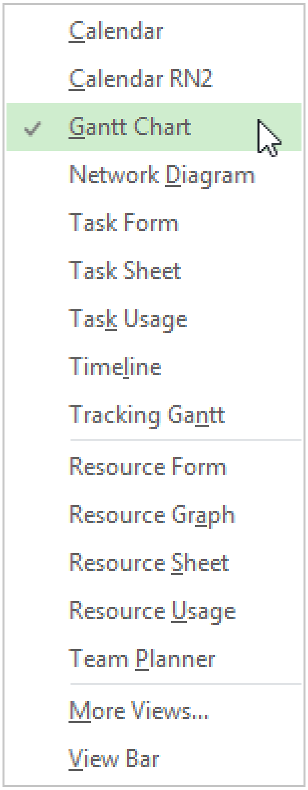
نما

Project نماهای فراوانی دارد که یکی از پر کاربردترینِ آن‌ها، نمای گانت (Gantt Chart) است. به همین خاطر نمای پیش‌فرض نیز نمای گانت است. عنوان نما در نوار خاکستری رنگ عمودیِ سمت چپ نرم‌افزار نشان داده می‌شود (شکل ۶-۱).



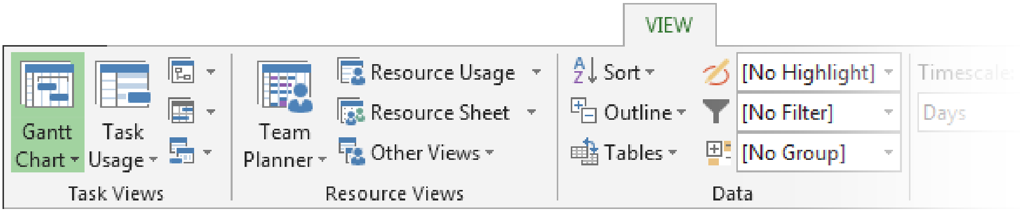
شکل ۶-۱: نمایش عنوان نما در نوار عمودی سمت چپ

سمت چپ نمای گانت جدول و سمت راست آن نمودار گانت را نشان می‌دهد. اگر روی نوار سمت چپ پنجره کلیک کنید، منویی باز می‌شود و رایج‌ترین نماها را نشان می‌دهد (شکل ۷-۱).



شکل ۷-۱: منوی انتخاب نما

معمولا نماهای کاربردی از همین منو قابل انتخاب هستند، ولی اگر مایل باشید می‌توانید به زبانه View ریبون بروید تا گزینه‌های بیشتری در اختیارتان قرار گیرد (شکل ۸-۱).



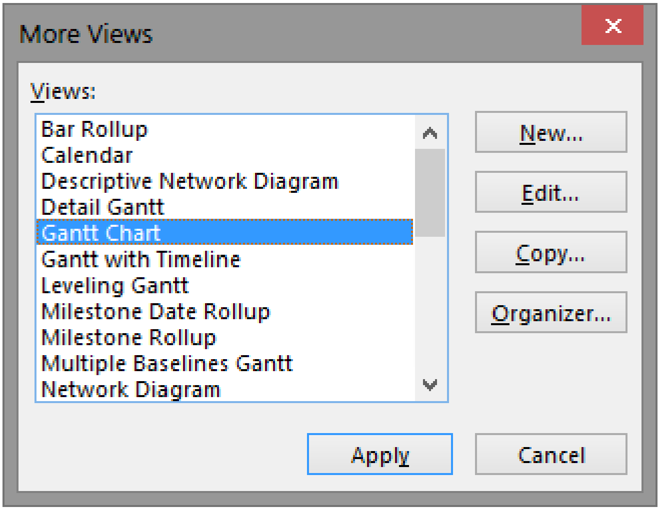
شکل ۸-۱: زبانه View ریبون

در این زبانه دو بخش به نام‌های Task Views و Resource Views وجود دارد که به ترتیب برای نماهای فعالیت‌ها و نماهای منابع به کار می‌روند.

یکی از اصول ریبون این است که هرچه ابزاری پرکاربردتر باشد، آیکن آن نیز بزرگ‌تر باشد. همانطور که در شکل نیز می‌بینید نمای گانت آیکن بزرگی دارد، در حالی که  که آیکن نمای Resource Sheet است، کوچک‌تر از آن است.

گزینه‌ای که فعال باشد در ریبون با رنگ متمایزی نمایش داده می‌شود. به این ترتیب ریبون نه تنها راهی برای اجرای دستورها خواهد بود، بلکه برای درک وضعیت نرم‌افزار نیز کاربرد خواهد داشت. در مثال قبل نمای گانت فعال بود و به همین خاطر آیکن آن نیز در ریبون متمایز شده بود.

زیر یا کنار برخی آیکن‌ها فلش کوچکی قرار دارد که اگر روی آن کلیک کنید، منویی باز می‌شود. اگر روی فلش کنار هریک از نماها کلیک کنید، منویی باز می‌شود که آخرین گزینه همه آن‌ها More Views است. وقتی روی آن کلیک کنید، کادر محاوره شکل ۹-۱ باز می‌شود.



شکل ۹-۱: کادر محاوره انتخاب نما

فرقی ندارد که گزینه را از منوی کدام نما انتخاب کرده باشید؛ به هر حال تمام نماهای موجود، در این محاوره نمایش داده می‌شوند. نما را انتخاب کرده، روی Apply کلیک کنید تا باز شود.

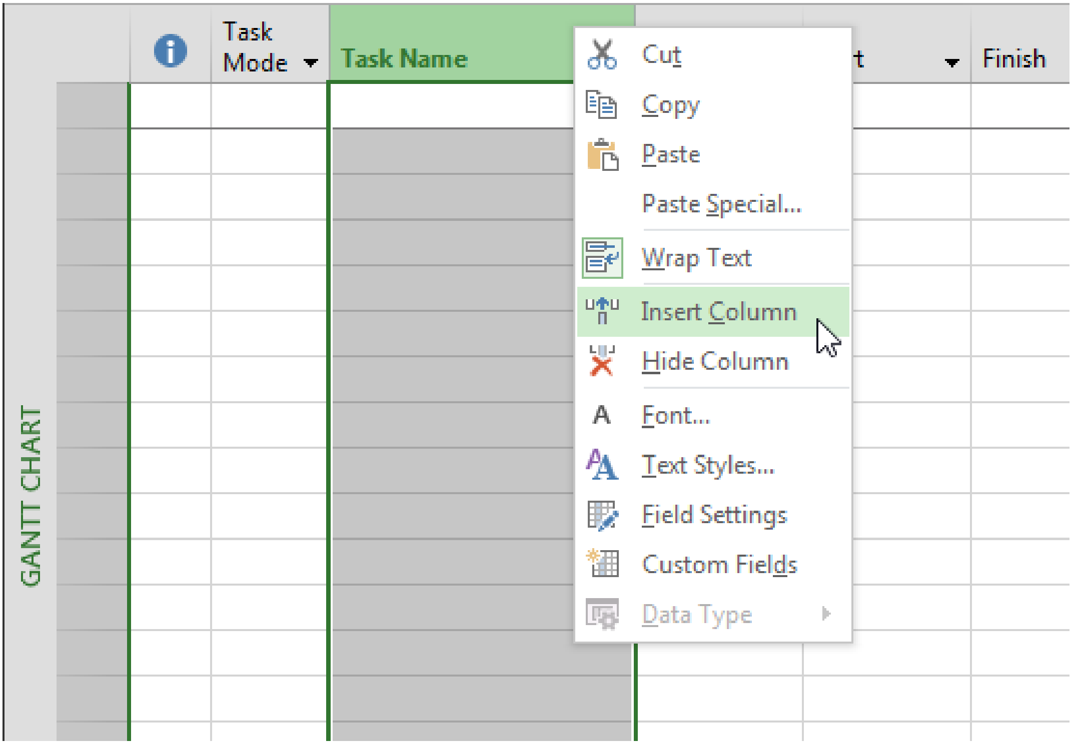
جداول

بسیاری از نماهای پراجکت جدول دارند. هر جدول تعدادی سطر و ستون است. سطرها با نام رکورد (record) و ستون‌ها با نام فیلد (field) نیز شناخته می‌شوند. هر رکورد اطلاعات عنصری را در خود جای می‌دهد؛ رکوردهای هر جدول باید تا حدی کافی مشابه یکدیگر باشند. اطلاعات هر رکورد، مجموعه‌ای از فیلدها است. به عنوان مثال، جدولی از مشخصات افراد را در نظر بگیرید. در این جدول هر فرد رکوردی دارد و رکورد هر فرد شامل فیلدهایی مانند نام، نام خانوادگی، شماره شناسنامه، شماره تلفن، محل تولد و مانند آن‌ها می‌شود.

جدول نمای گانت، فعالیت‌ها، مایل‌استون‌ها و خلاصه‌فعالیت‌ها را ذخیره می‌کند (بعدا درباره این ماهیت‌ها توضیح داده می‌شود). هرکدام از این آیتم‌ها مشخصه‌هایی مانند شماره ردیف، مدت‌زمان، تاریخ شروع، تاریخ پایان، مقدار پیشرفت و مانند آن‌ها دارند و هرکدام از آن مشخصه‌ها داخل یک فیلد قرار دارد.

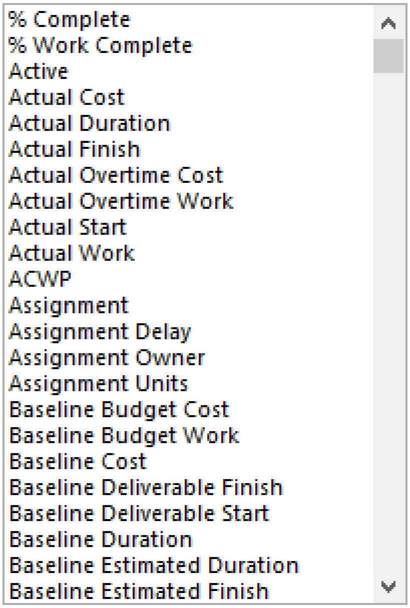
فیلدهای Project قابل حذف و اضافه کردن نیستند و فقط می‌توان آن‌ها را مخفی کرد یا نمایش داد. تعداد زیادی فیلد اختصاصی نیز وجود دارد که در ابتدا عملکرد خاصی ندارند و اگر کاربر لازم بداند می‌تواند آن‌ها را برای مقاصد خاص تنظیم کرده، به کار برد.

برای مخفی کردن ستون، روی آن کلیک راست کرده، از منویی که باز می‌شود Hide Column را انتخاب کنید (شکل ۱۰-۱).



شکل ۱۰-۱: حذف ستون از جدول

برای نمایش دادن ستون، روی ستونی که قصد دارید کنار ستون جدید باشد کلیک راست کرده، از منویی که باز می‌شود Insert Column را انتخاب کنید. با این کار منویی در آن محل باز می‌شود و لیست فیلدها را نمایش می‌دهد (شکل ۱۱-۱).



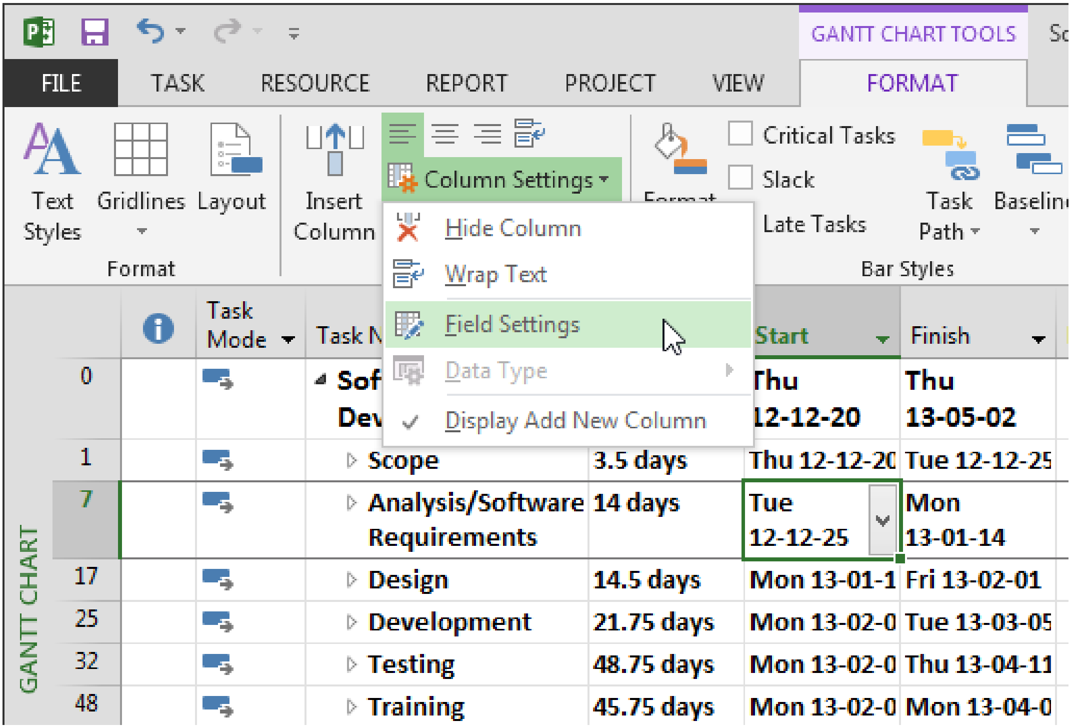
شکل ۱۱-۱: نمایش لیست فیلدها

می‌توانید به جای روشی که گفته شد از ریبون Format| Columns| Insert Column را اجرا کنید. با این کار هم لیست فیلدها باز می‌شود.

اگر قصد دارید ستونی را جانشین یکی از ستون‌های موجود کنید، می‌توانید به جای نمایش ستون جدید و مخفی کردن ستون قدیمی، روی عنوان ستون دابل‌کلیک کرده، فیلد جدید را از لیستی که باز می‌شود انتخاب کنید.

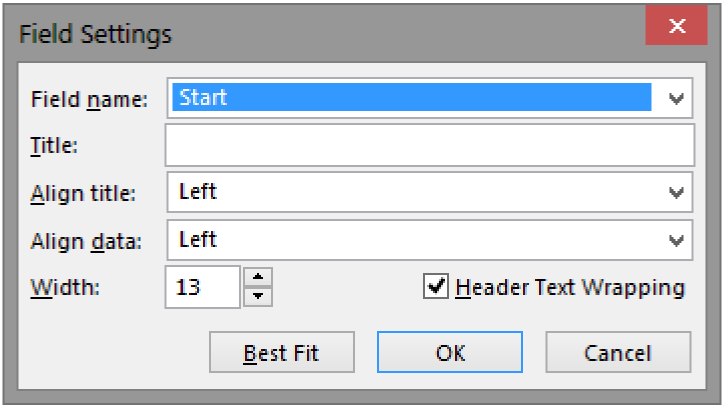
برخی مشخصات ستون نیز قابل تنظیم هستند. ابتدای روی یکی از سلول‌های ستون مورد نظر خود کلیک کنید و بعد از آن برای تنظیم آن‌ها به قسمت Columns زبانه Format مراجعه کنید. در آن قسمت آیکن‌های وجود دارند که برای تنظیم ترازبندی محتوای ستون هستند. اگر گزینه را فعال کنید، امکان

شکستن محتوای سلول‌های ستون فراهم می‌شود؛ یعنی اگر محتوا طولانی باشد و در پهنای ستون جای نگیرد، در چند خط نمایش داده می‌شود. در همان قسمت روی Column Settings کلیک کنید تا منویی از گزینه‌ها در اختیارتان قرار گیرد (شکل ۱۲-۱).



شکل ۱۲-۱: تنظیم‌های ستون

در مثال شکل قبل، یکی از سلول‌های ستون Start فعال است و به همین خاطر تنظیم‌ها به ستون Start اعمال خواهند شد. در منویی که باز شده است روی Field Settings کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۱۳-۱ باز شود.



شکل ۱۳-۱: کادر محاوره تنظیم‌های فیلد

اکنون می‌توانید عنوان جدیدی در کادر Title وارد کنید تا در بالای ستون نمایش داده شود.

توجه داشته باشید که فیلدهای معمولی یک نام دارند که تغییر نمی‌کند. فیلدهای اختصاصی دو نام دارند که یکی از آن‌ها ثابت است و دیگری را کاربر تعریف می‌کند. در کنار نام، که ماهیتی کمابیش ثابت است، عنوان نیز وجود دارد، که فقط برای نمایش به کار می‌رود، و می‌توانید آن را به راحتی ویرایش کنید. حتی اگر یک فیلد را چند بار در جدول درج کرده باشید، می‌توانید برای هرکدام از ستون‌های آن عنوان جداگانه‌ای انتخاب کنید. اگر فیلدی عنوان نداشته باشد، نامش به جای عنوان نمایش داده می‌شود.

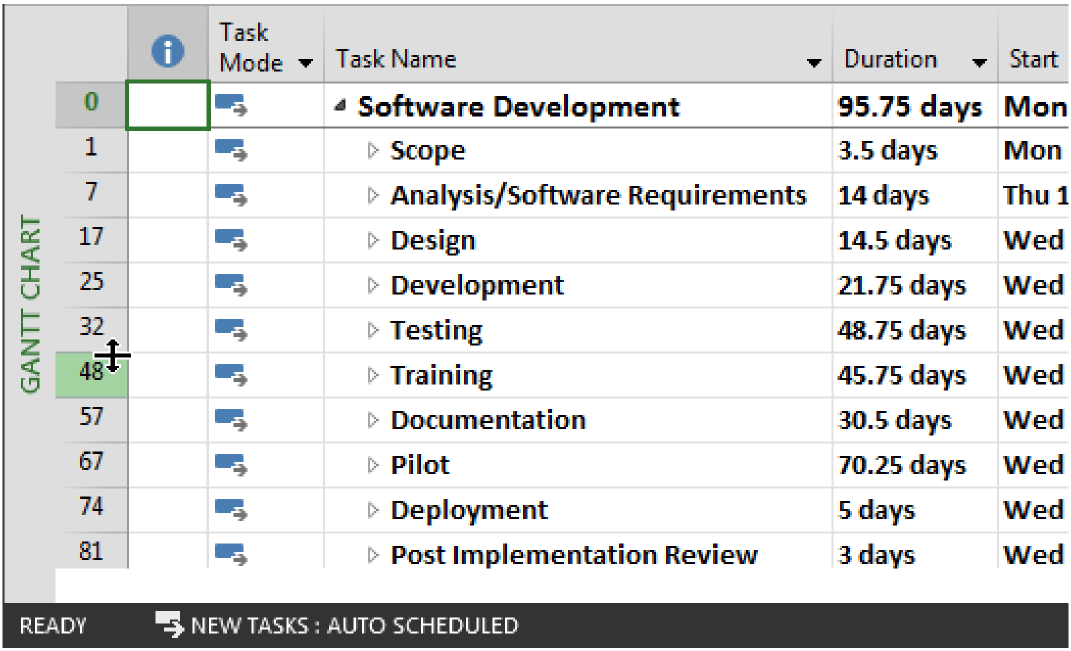
پهنای ستون در قسمت Width کادر محاوره Field Setting قابل تنظیم است. البته برای تنظیم پهنا راه‌های دیگری نیز وجود دارد. برای استفاده از روش ساده‌تر، ابتدا کادرهای محاوره را ببندید و بعد از آن اشاره‌گر ماوس را به روی مرز سمت راست ستون در قسمت عنوان آن ببرید، تا شکل اشاره‌گر تغییر کند؛ بعد از آن می‌توانید کلیک کنید، و بدون رها کردن کلید ماوس آن را به راست یا چپ بکشید تا پهنای ستون بیشتر یا کمتر شود (شکل ۱۴-۱).



شکل ۱۴-۱: تغییر پهنای ستون

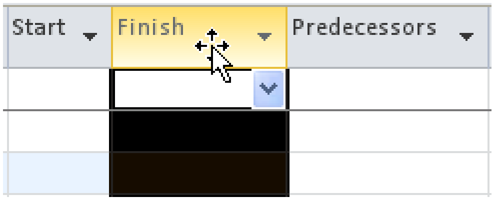
اگر اشاره‌گر ماوس را روی مرز سمت راست ستون ببرید و دابل کلیک کنید، پهنا best fit می‌شود، یعنی کمترین پهنایی که برای نمایش تمام محتوای آن کافی باشد انتخاب خواهد شد.

با روشی مشابه آنچه گفته شد می‌توانید ارتفاع ردیف‌ها را هم تغییر دهید (شکل ۱۵-۱)



شکل ۱۵-۱: تغییر ارتفاع ردیف

می‌توانید ترتیب ستون‌های جدول را هم تغییر دهید. برای این کار روی عنوان ستون کلیک کنید تا انتخاب شود، بعد از آن اشاره‌گر ماوس را روی آن ببرید (در این حالت اشاره‌گر ماوس به صورتی که در شکل ۱۶-۱ نمایش داده شده است دیده خواهد شد)، کلیک کنید و بدون رها کردن کلید ماوس آن را به محل جدید بکشید.



شکل ۱۶-۱: ستون در حالتی که آماده جابجایی است

با همین شیوه می‌توان ردیف‌ها را هم جابجا کرد. البته در جابجایی محل ردیف‌ها دقت کنید، زیرا در ساختار برنامه تاثیر می‌گذارد. این مسئله در فصل‌های بعدی بررسی خواهد شد.

فیلدها ماهیت‌های مختلفی دارند. هر فیلد نوع داده خاصی را می‌پذیرد. به عنوان مثال، در حالت معمولی نمی‌توانید عبارتی انشایی را در فیلدهای تاریخ یا مدت زمان وارد کنید. برخی فیلدها محاسباتی، برخی دستی و برخی ترکیبی هستند. فیلد Name که برای ثبت نام آیتم‌ها است نمونه خوبی از فیلدهای دستی به شمار می‌رود. منظور از دستی، این است که مقدار آن فقط دستی وارد می‌شود و اگر کاربر به آن مقداری ندهد، مقداری نخواهد داشت. فیلدی مانند SPI که شاخص عملکرد زمانی تحلیل ارزش کسب شده است، فیلدی محاسباتی است، یعنی فقط نتیجه محاسبات نرم‌افزار را نشان می‌دهد و کاربر نمی‌تواند مقداری را در آن وارد کند. بسیاری از فیلدها ترکیبی هستند، یعنی اگر کاربر مقداری را در آن‌ها وارد کند، دریافت می‌شوند و مقدار جدیدِ آن‌ها باعث تغییر فیلدهای ترکیبی و محاسباتی دیگر می‌شود. از طرف دیگر، اگر فیلدهای دیگر تغییر کنند، مقدار فیلدهای ترکیبی نیز ممکن است بر اساس محاسبات تغییر کند. فیلد % Complete نمونه‌ای از فیلدهای ترکیبی است. این فیلد برای ثبت پیشرفت است. در ادامه کتاب توضیح داده می‌شود که راه‌های

مختلفی برای ثبت پیشرفت وجود دارد. اگر به Complete % مقدار دهید، فیلدهای دیگری مانند شروع واقعی، مدت زمان صرف شده، مدت زمان باقیمانده و مانند آن‌ها مقدار می‌گیرند. از طرف دیگر اگر به آن فیلدها مقدار دهید، مقدار Complete % خودکار محاسبه خواهد شد.

انتخاب سلول‌ها

در هر زمان، حداقل یک سلول انتخاب شده است و با کادر پررنگی که دور آن ترسیم می‌شود قابل تشخیص خواهد بود. به این سلول، سلول فعال گفته می‌شود. اگر با صفحه کلید چیزی تایپ کنید، در سلول فعال وارد می‌شود.

می‌توانید در یک زمان بیشتر از یک سلول را انتخاب کنید، با با استفاده از محدوده انتخاب شده عملیاتی انجام دهید. متداول‌ترین عملیات، Copy، Cut و Paste است. علاوه بر آن، بعضی دستورهای مخصوص Project نیز می‌توانند به جای کل برنامه، در محدوده انتخاب شده عمل نمایند. به عنوان مثال در زمان به‌روز کردن برنامه، می‌توانید پیش از اجرای دستور، محدوده‌ای را انتخاب کنید و تعیین کنید که فقط محدوده انتخاب شده به‌روز شود.

یک راه برای انتخاب سطر و ستون، این است که روی عنوان آن‌ها کلیک کنید. راه دیگر استفاده از صفحه کلید است. وقتی کلیدهای Ctrl+Space را بفشارید، ستونی که سلول فعال در آن قرار دارد انتخاب می‌شود (شکل ۱-۱۷).

Civil BD	4 emons	1386/1/31
Mechanical BD	4 emons	1386/1/31
Electrical BD	3 emons	1386/2/30
Equipment specification	5 emons	1386/2/30
Steel structure BD	3 emons	1386/2/30
Automation BD	2 emons	1386/3/29
Detail Design (DD)	**350 days**	**1386/5/27**
Civil DD	11 emons	1386/5/27
Mechanical DD	10 emons	1386/6/26

Civil BD	4 emons	1386/1/31
Mechanical BD	4 emons	1386/1/31
Electrical BD	3 emons	1386/2/30
Equipment specification	5 emons	1386/2/30
Steel structure BD	3 emons	1386/2/30
Automation BD	2 emons	1386/3/29
Detail Design (DD)	**350 days**	**1386/5/27**
Civil DD	11 emons	1386/5/27
Mechanical DD	10 emons	1386/6/26

شکل ۱۷-۱: انتخاب ستون با صفحه کلید (مراحل از راست به چپ)

برای انتخاب سطر، از میانبر Shift+Space استفاده کنید (شکل ۱۸-۱).

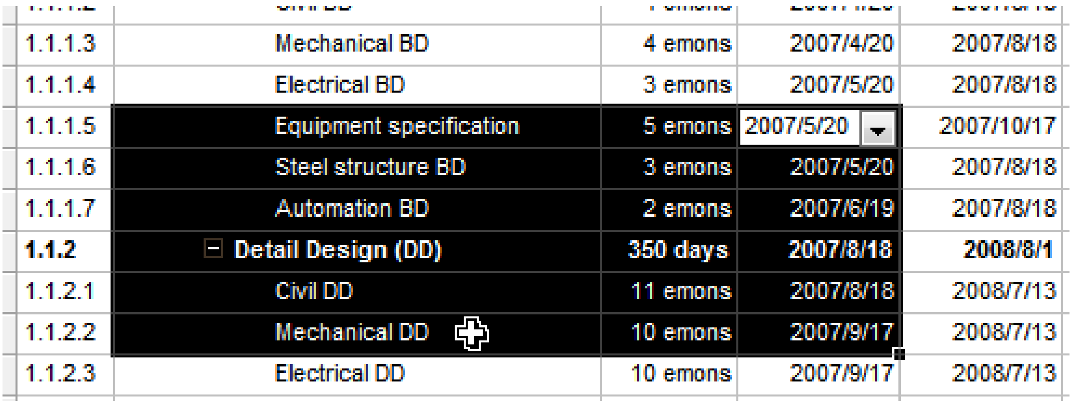
Civil BD	4 emons	1386/1/31
Mechanical BD	4 emons	1386/1/31
Electrical BD	3 emons	1386/2/30
Equipment specification	5 emons	1386/2/30
Steel structure BD	3 emons	1386/2/30
Automation BD	2 emons	1386/3/29
Detail Design (DD)	**350 days**	**1386/5/27**
Civil DD	11 emons	1386/5/27
Mechanical DD	10 emons	1386/6/26

Civil BD	4 emons	1386/1/31
Mechanical BD	4 emons	1386/1/31
Electrical BD	3 emons	1386/2/30
Equipment specification	5 emons	1386/2/30
Steel structure BD	3 emons	1386/2/30
Automation BD	2 emons	1386/3/29
Detail Design (DD)	**350 days**	**1386/5/27**
Civil DD	11 emons	1386/5/27
Mechanical DD	10 emons	1386/6/26

شکل ۱۸-۱: انتخاب سطر با صفحه کلید (مراحل از راست به چپ)

احتمالا می‌توانید حدس بزنید که با فشردن کلیدهای Ctrl+Shift+Space، کل فعالیت‌ها انتخاب خواهند شد.

برای انتخاب هر محدوده دلخواه، با ماوس روی اولین خانه محدوده کلیک کرده، اشاره‌گر را به سمت خانه‌ای که در گوشه دیگر محدوده قرار دارد بکشید. به این ترتیب محدوده انتخاب می‌شود (شکل ۱۹-۱).



1.1.1.3	Mechanical BD	4 emons	2007/4/20	2007/8/18
1.1.1.4	Electrical BD	3 emons	2007/5/20	2007/8/18
1.1.1.5	Equipment specification	5 emons	2007/5/20	2007/10/17
1.1.1.6	Steel structure BD	3 emons	2007/5/20	2007/8/18
1.1.1.7	Automation BD	2 emons	2007/6/19	2007/8/18
1.1.2	**Detail Design (DD)**	**350 days**	**2007/8/18**	**2008/8/1**
1.1.2.1	Civil DD	11 emons	2007/8/18	2008/7/13
1.1.2.2	Mechanical DD	10 emons	2007/9/17	2008/7/13
1.1.2.3	Electrical DD	10 emons	2007/9/17	2008/7/13

شکل ۱۹-۱: محدوده‌ای که با حرکت ماوس انتخاب شده است

محدوده انتخاب شده با پس‌زمینه تیره نمایش داده می‌شود. خانه‌ای که در گوشه قرار دارد و رنگ آن تیره نیست، سلول فعال است. سلول فعال نیز یکی از سلول‌های محدوده انتخاب است، ولی اگر بعد از انتخاب عملیاتی انجام شود که مخصوص سلول‌های منفرد باشد و نتوان آن را به مجموعه اعمال کرد، به سلول فعالِ مجموعه اعمال خواهد شد. به عنوان مثال اگر بعد از انتخاب محدوده شروع به تایپ کنید، عبارت در سلول فعال تایپ خواهد شد و سایر سلول‌های محدوده دست نخورده باقی خواهند ماند.

اگر بعد از انتخاب اولین گوشه محدوده اشاره‌گر ماوس را به پایین صفحه بکشید و کلید آن را رها نکنید، صفحه جابجا می‌شود تا بتوانید محدوده بزرگتری را انتخاب کنید.

اگر مایل باشید می‌توانید بعد از انتخاب اولین محدوده، کلید Ctrl را نگه داشته، محدوده دیگری را هم انتخاب کنید (شکل ۲۰-۱).

1.1.1	**Basic Design (BD)**	**180 days**	**2007/4/20**	**2007/10/17**
1.1.1.1	Plant layout finalisation	1 emon	2007/4/20	2007/5/20
1.1.1.2	Civil BD	4 emons	2007/4/20	2007/8/18
1.1.1.3	Mechanical BD	4 emons	2007/4/20	2007/8/18
1.1.1.4	Electrical BD	3 emons	2007/5/20	2007/8/18
1.1.1.5	Equipment specification	5 emons	2007/5/20	2007/10/17
1.1.1.6	Steel structure BD	3 emons	2007/5/20	2007/8/18
1.1.1.7	Automation BD	2 emons	2007/6/19	2007/8/18
1.1.2	**Detail Design (DD)**	**350 days**	**2007/8/18**	**2008/8/1**
1.1.2.1	Civil DD	11 emons	2007/8/18	2008/7/13
1.1.2.2	Mechanical DD	10 emons	2007/9/17	2008/7/13
1.1.2.3	Electrical DD	10 emons	2007/9/17	2008/7/13

شکل ۲۰-۱: انتخاب همزمان دو محدوده به کمک کلید Ctrl

اگر سلول یا محدوده‌ای انتخاب شده باشد و بعد از آن با نگه داشته کلید Shift روی سلول دیگری کلیک کنید، محدوده انتخاب از سلول فعال تا سلول جدید، امتداد می‌یابد (شکل ۲۱-۱).

1 emon	2007/4/20	2007/5/20
4 emons	2007/4/20	2007/8/18
4 emons	2007/4/20	2007/8/18
3 emons	2007/5/20	2007/8/18
5 emons	2007/5/20	2007/10/17
3 emons	2007/5/20	2007/8/18
2 emons	2007/6/19	2007/8/18
350 days	**2007/8/18**	**2008/8/1**

1 emon	2007/4/20	2007/5/20
4 emons	2007/4/20	2007/8/18
4 emons	2007/4/20	2007/8/18
3 emons	2007/5/20	2007/8/18
5 emons	2007/5/20	2007/10/17
3 emons	2007/5/20	2007/8/18
2 emons	2007/6/19	2007/8/18
350 days	**2007/8/18**	**2008/8/1**

شکل ۲۱-۱: بعد از انتخاب اولین سلول (شکل سمت راست) کلید Shift نگه داشته شده و روی سلول پایین کلیک شده است (شکل سمت چپ). به این ترتیب محدوده بین دو سلول انتخاب شده‌اند

اگر قصد دارید با کلید Shift محدوده را انتخاب کنید می‌توانید پیش از انتخاب سلول دوم با استفاده از نوار جابجایی، به سلول‌هایی که پیش از آن دیده نمی‌شدند بروید.

به جای استفاده از ماوس، می‌توانید انتخاب‌ها را با کمک صفحه کلید نیز انجام دهید. انجام برخی کارها با این روش ساده‌تر است. اولین قدم در استفاده از صفحه کلید، جابجا کردن خانه فعال با کمک کلیدهای جهت‌دار است؛ یعنی می‌توانید کلیدهای چپ، راست، بالا یا پایین را بفشارید تا خانه فعال جابجا شود. با این کار فقط یک خانه انتخاب می‌شود.

برای انتخاب خانه‌های متعدد با صفحه کلید، بعد از انتخاب خانه اول، کلید Shift را نگه‌داشته، محدوده انتخاب را در جهتی که در نظر دارید امتداد دهید.

یک ترفند بسیار مفید و سریع، استفاده از کلید Ctrl است. وقتی کلید Ctrl را نگه دارید و کلیدهای جهت‌دار را بفشارید، به انتهای محدوده مقادیر خواهید رفت. به عنوان مثال اگر کلید Ctrl را نگه دارید و کلید فلش پایین را بفشارید، به پایین‌ترین خط جدول (مانند آخرین فعالیت در نمای گانت) منتقل خواهید رفت.

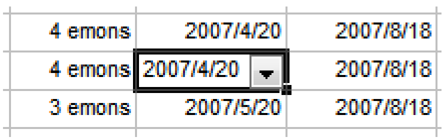
می‌توانید روش‌های جابجایی سریع را با روش‌های انتخاب ترکیب کنید. به عنوان مثال اگر قصد دارید تمام سلول‌های ستون Start را از ردیف پنجم تا انتها انتخاب کنید، می‌توانید پنجمین سلول Start را انتخاب کرده، کلیدهای Ctrl و Shift را نگه داشته، فلش پایین صفحه کلید را بفشارید. با این کار محدوده انتخاب از آن خانه تا پایین‌ترین خانه کشیده می‌شود. در این ترکیب، کلید Shift باعث افزایش یافتن محدوده انتخاب تا مقصد و کلید Ctrl باعث رسیدن به مقصد (پایین‌ترین سلول) می‌شود.

قسمت عمده‌ای از شیوه‌های انتخابی که در این قسمت توضیح داده شدند در سایر نرم‌افزارهای تحت ویندوز و به خصوص نرم‌افزارهای Office نیز قابل استفاده‌اند.

وارد کردن مقدار در سلول‌ها

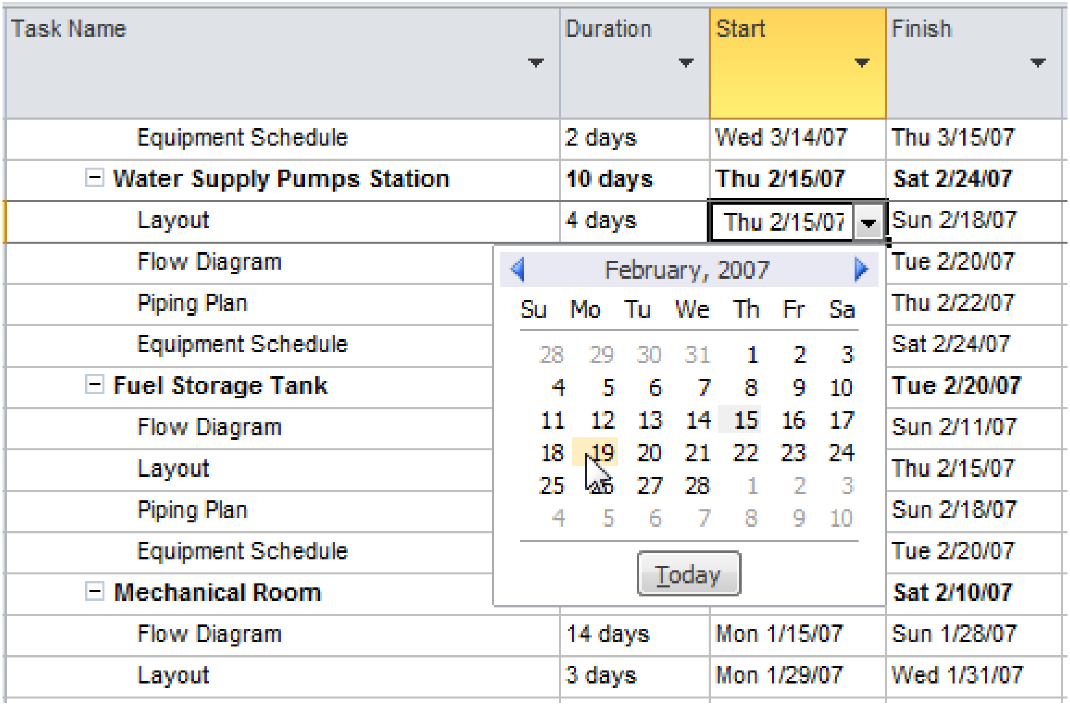
وقتی عبارتی را تایپ کنید، مقدار در سلول فعال وارد می‌شود. مقدار بعضی سلول‌ها قابل ویرایش است، در حالی که برخی دیگر از سلول‌ها اینگونه نیستند. این مسئله دلایل مختلفی می‌تواند داشته باشد. به عنوان مثال اگر یک ستون اختصاصی تعریف کرده باشید که مقدارهایش بر اساس فرمول به دست آیند، مقدار هیچکدام از سلول‌های آن قابل ویرایش نخواهد بود. برخی دیگر از فیلدها، مانند Duration (مدت زمان) هر دو نوع رفتار را دارند. مقدار مدت زمان فعالیت‌ها را می‌توان دستی وارد کرد، در نتیجه این سلول‌ها قابل ویرایش هستند، در حالی که مقدار مدت زمان خلاصه فعالیت‌ها بر اساس فعالیت‌های زیرمجموعه‌شان محاسبه می‌شود، در نتیجه قابل ویرایش نیستند.

بسیاری از فیلدها فقط با تایپ یا Paste شدن مقدار می‌گیرند؛ در حالی که برخی دیگر از فیلدها علاوه بر تایپ و Paste، با استفاده از کادر بازشو نیز می‌توانند مقدار بگیرند. وقتی چنین سلول‌هایی را انتخاب کنید، در سمت راست آن‌ها یک فلش کوچک خواهید دید (شکل ۲۲-۱).



شکل ۲۲-۱: سلول انتخاب شده دارای کادر بازشو است و به این خاطر در سمت راست آن فلش قرار دارد

وقتی روی فلش کلیک کنید، یک کادر بازشو نمایش داده می‌شود و می‌توانید مقدار سلول را از داخل آن انتخاب کنید (شکل ۲۳-۱).



شکل ۲۳-۱: کادر بازشوی مقداردهی به سلول تاریخ

وقتی مقداری را در کادربازشو انتخاب کنید، آن مقدار در سلول قرار خواهد گرفت. توجه داشته باشید که چنین سلول‌هایی را به طور دستی و بدون استفاده از کادر بازشو نیز می‌توان ویرایش کرد.

لیست‌های سلسله مراتبی

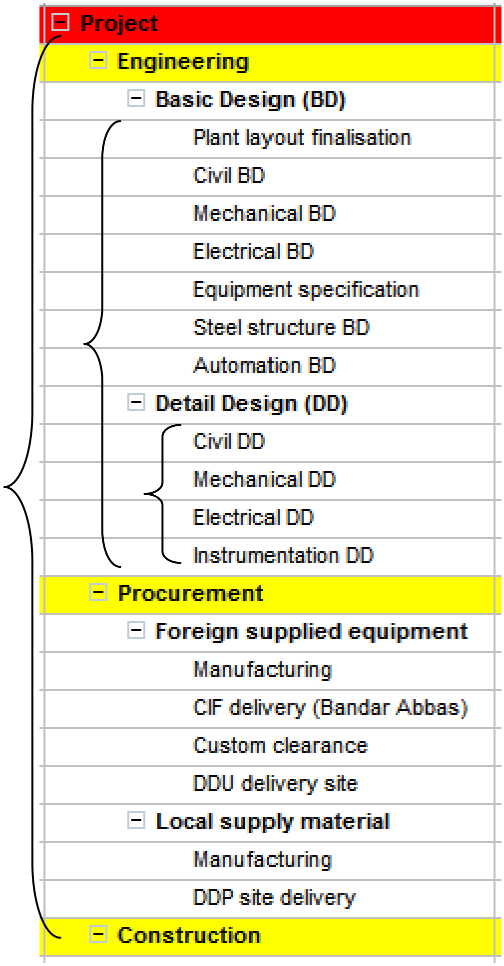
بسیاری از اطلاعات Project سلسله مراتبی هستند. منظور از سلسله مراتبی، این است که برخی از عناصر می‌توانند زیرمجموعه برخی دیگر باشند.

شکل ۲۴-۱ نمونه‌ای از لیست‌های سلسله مراتبی را نشان می‌دهد.

1	1	⊟ Project	917 days	2007/4/20	2009/10
2	1.1	⊟ Engineering	470 days	2007/4/20	2008/
3	1.1.1	⊟ Basic Design (BD)	180 days	2007/4/20	2007/10
4	1.1.1.1	Plant layout finalisation	1 emon	2007/4/20	2007/5
5	1.1.1.2	Civil BD	4 emons	2007/4/20	2007/8
6	1.1.1.3	Mechanical BD	4 emons	2007/4/20	2007/8
7	1.1.1.4	Electrical BD	3 emons	2007/5/20	2007/8
8	1.1.1.5	Equipment specification	5 emons	2007/5/20	2007/10
9	1.1.1.6	Steel structure BD	3 emons	2007/5/20	2007/8
10	1.1.1.7	Automation BD	2 emons	2007/6/19	2007/8
11	1.1.2	⊟ Detail Design (DD)	350 days	2007/8/18	2008/
12	1.1.2.1	Civil DD	11 emons	2007/8/18	2008/7

شکل ۲۴-۱.: لیست سلسله مراتبی فعالیت‌ها

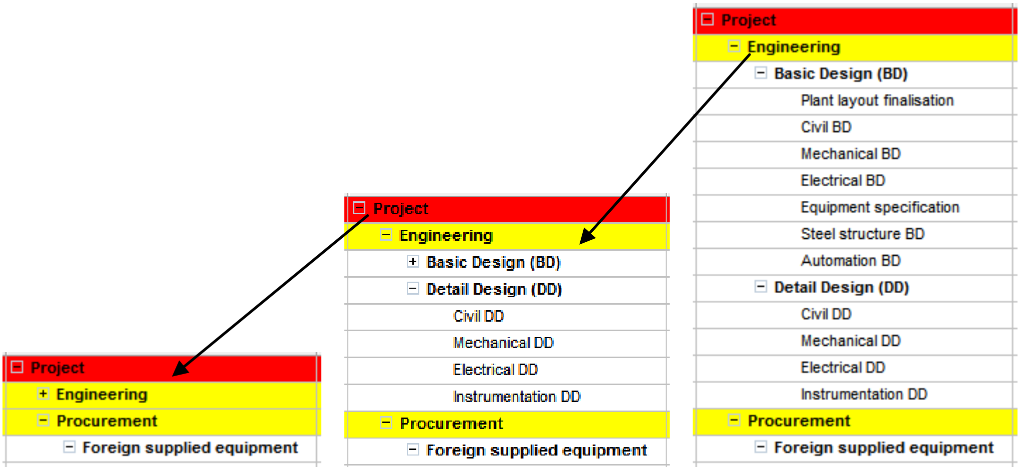
معمولا در هر لیست حداقل یک فیلد وجود دارد که سلسله مراتب را با تورفتگی‌ها نشان دهد. این فیلد در لیست فعالیت‌ها، فیلد Task Name است. در سایر لیست‌ها نیز معمولا از فیلد نام برای این کار استفاده می‌شود. هر عنصر که زیرمجموعه عنصر دیگری باشد، یک مرحله تورفته‌تر از آن نشان داده می‌شود. عنصری که تورفتگی‌اش به اندازه عنصر قبلی باشد، هم سطح آن به شمار می‌رود (شکل ۲۵-۱).



شکل ۲۵-۱: سلسله مراتب عناصر

عناصر دیگری نیز به تشخیص سلسله مراتب عناصر کمک می‌کنند. این عناصر، معمولا با عنوان کدهای ساختاری (Outline Code) خوانده می‌شوند. WBS نمونه‌ای از کدهای ساختاری است که سلسله مراتب لیست فعالیت‌ها را نشان می‌دهد.

در سمت چپ تمام عناصری که زیرمجموعه داشته باشند، علامتی وجود دارد؛ زمانی علامت ▷ یا ⊞ نشان داده می‌شود، که زیرمجموعه‌های آن مخفی شده باشند؛ اگر روی آن علامت کلیک کنید، زیرمجموعه‌ها نمایش داده شده، علامت به ⊟ یا ◢ تبدیل می‌شود. اگر روی آن علامت کلیک کنید نیز زیرمجموعه‌ها مخفی شده، علامت به ▷ یا ⊞ تبدیل خواهد شد (شکل ۲۶-۱).



شکل ۲۶-۱: مخفی کردن زیرمجموعه‌های یک عنصر سلسله مراتبی

به عنصری که زیرمجموعه عنصر دیگری نباشد، سطح ۱ و به عناصری که زیرمجموعه عناصر سطح ۱ باشند، عناصر سطح ۲ گفته می‌شود. به این ترتیب سطح بندی تمام عناصر از ۱ به بعد مشخص می‌شود. البته شماره

سطوح در یک مورد، به جای ۱ از صفر شروع می‌شود. این مورد زمانی است که خلاصه فعالیت پروژه (Project Summary Task) نمایش داده شده باشد. این آیتم سطح صفر خواهد بود.

توجه داشته باشید که در شکل‌های مثال این کتاب معمولا سطح ۱ و ۲ با پس‌زمینه نمایش داده می‌شوند. این مسئله الزامی نیست و فقط برای افزایش خوانایی شکل‌ها به کار می‌رود. امکان تعیین رنگ برای پس‌زمینه در نسخه‌های قدیمی‌تر از ۲۰۰۷ وجود ندارد.

فصل ۲: تایپ فارسی و تاریخ شمسی

یکی از مسایلی همیشگیِ کاربران ایرانی، تایپ فارسی و تاریخ شمسی است. خوشبختانه پراجکت کاملا از سیستم یونیکد پشتیبانی می‌کند. در نتیجه هیچ مشکلی در تایپ فارسی وجود ندارد و فقط لازم است که ورودی زبان فارسی در ویندوز تنظیم شود. در مورد تاریخ شمسی امکان پیش‌فرضی وجود ندارد و باید از یکی از روش‌هایی که در این فصل توضیح داده می‌شود کمک گرفت.

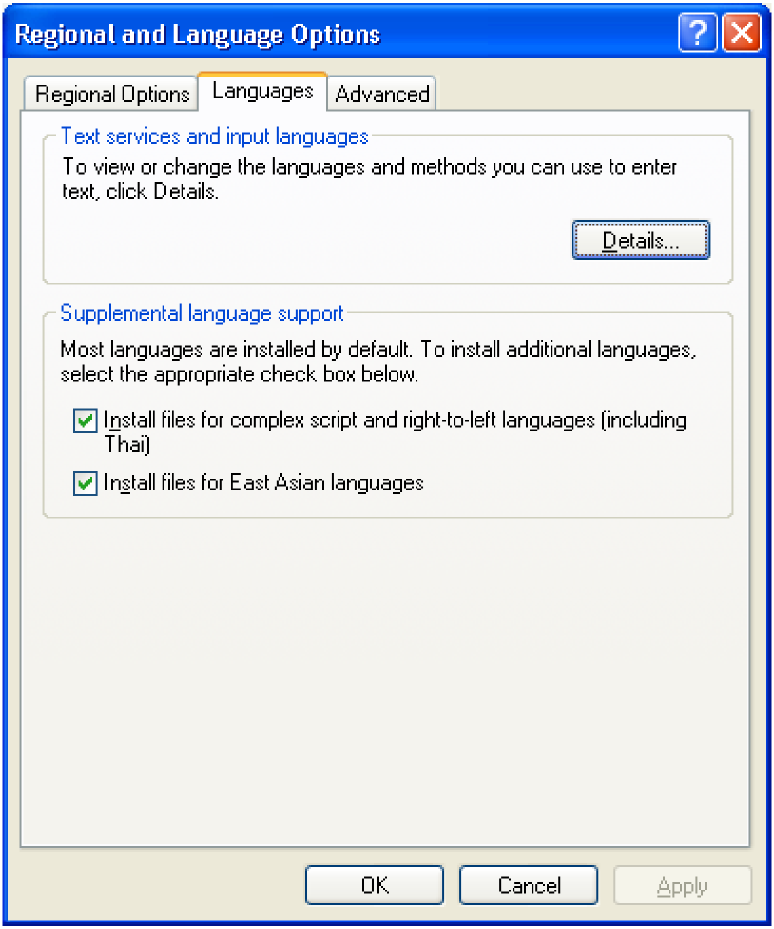
تایپ فارسی در ویندوز XP

برای تنظیم ورودی فارسی ویندوز XP مراحل زیر را انجام دهید:

۱- از منوی Start ویندوز به Control Panel بروید. اگر چنین گزینه‌ای وجود ندارد، کلیدهای Winkey+R را فشرده، در کادر محاوره‌ای که باز می‌شود Control را تایپ و اجرا کنید.

۲- گزینه Regional and Language Settings را انتخاب کنید.

۳- در کادر محاوره‌ای که به این ترتیب باز می‌شود، به زبانه Language بروید (شکل ۱-۲).

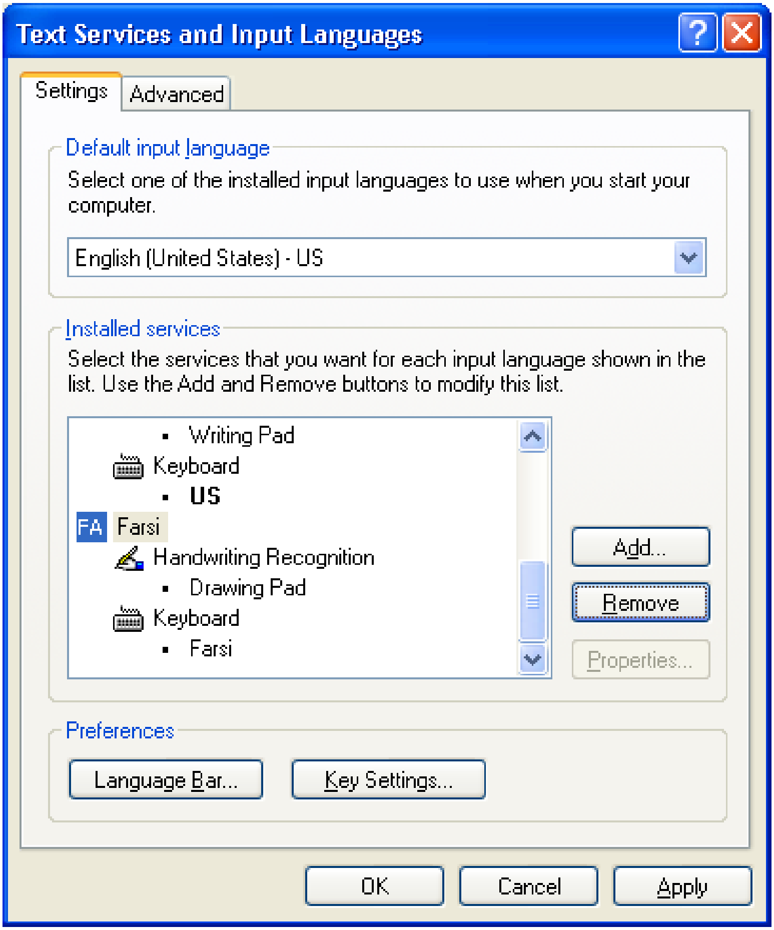


شکل ۱-۲: کادر محاوره Regional and Language Options

۴- گزینه Install files for complex script and right-to-left languages را فعال کنید.

۵- روی Apply کلیک کنید.

۶- روی دکمه Details کلیک کنید. با این کار کادر محاوره شکل ۲-۲ باز خواهد شد.



شکل ۲-۲: کادر محاوره Text Services and Input Languages

۷- اگر گزینه Farsi در گزینه‌ها وجود ندارد، روی Add کلیک کرده، آن را انتخاب کنید.

۸- در تمام کادرهای محاوره روی OK کلیک کنید و از همه آن‌ها خارج شوید.

بعد از این می‌توانید با استفاده از آیکون تغییر زبان که در نوار ابزار ویندوز قرار دارد یا کلیدهای میانبر Alt+Shift، زبان را عوض کنید.

تایپ فارسی در ویندوز ویستا

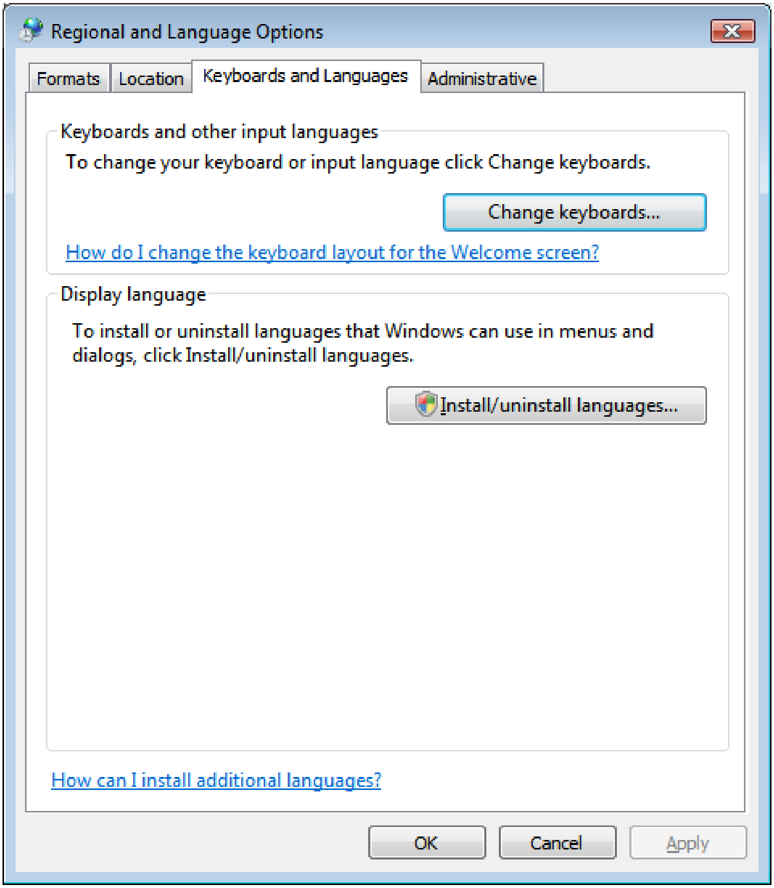
تنظیم ویستا تفاوت خاصی با ویندوز XP ندارد؛ به جز آن‌که زبان فارسی را به جای عنوان Farsi، با Persian می‌شناسد.

برای تنظیم ویندوز ویستا، مراحل زیر را انجام دهید:

۱- از منوی Start ویندوز، Control Panel را اجرا کنید. اگر چنین گزینه‌ای وجود ندارد، کلیدهای Winkey+R را فشرده، در کادر محاوره‌ای که باز می‌شود عبارت Control را وارد و اجرا کنید.

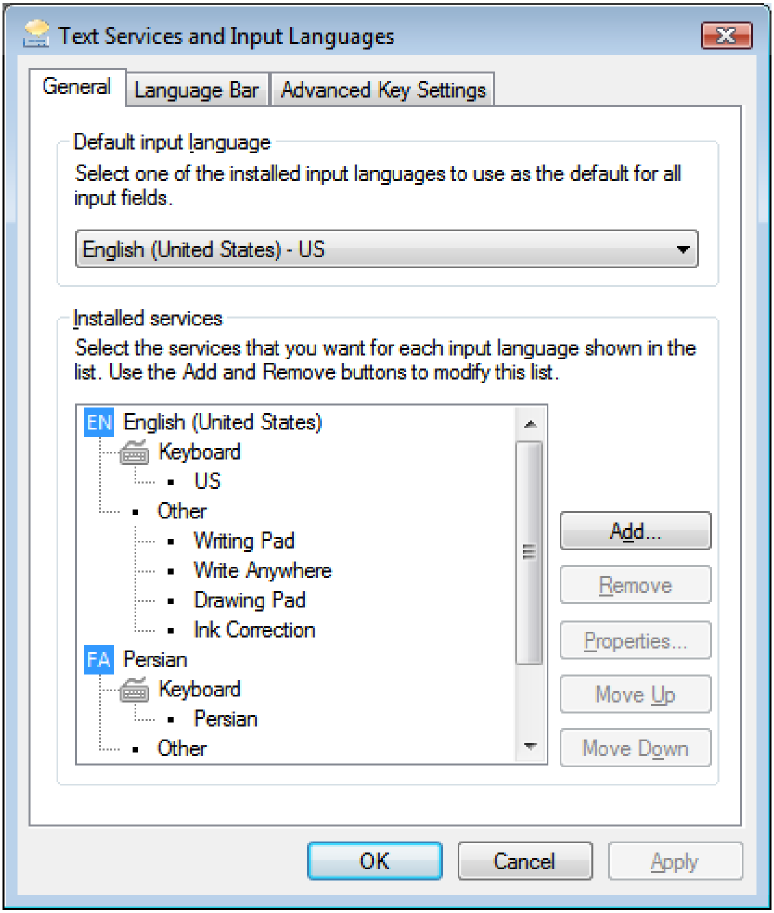
۲- گزینه Regional and Language Options را اجرا کنید. اگر از نمای غیر کلاسیک استفاده می‌کنید، گزینه مربوطه در قسمت Clock, Language and Region قرار دارد.

۳- به زبانه Keyboards and Languages که در شکل ۳-۲ نمایش داده شده است بروید.



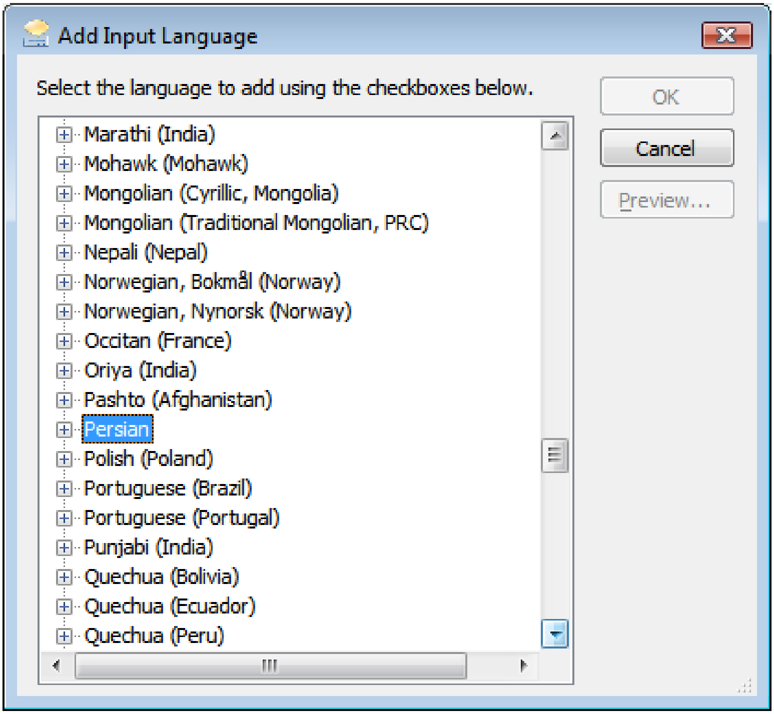
شکل ۳-۲: کادر محاوره Regional and Language Options

۴- روی Change Keyboards کلیک کنید. با این کار کادر محاوره شکل ۴-۲ باز خواهد شد.



شکل ۴-۲: کادر محاوره Text Services and input Languages

۵- اگر گزینه Persian در لیست وجود ندارد، روی دکمه Add کلیک کنید (شکل ۵-۲).



شکل ۵-۲: انتخاب زبان

۶- گزینه Persian را انتخاب کنید.

۷- چند بار روی دکمه‌های OK را کلیک کنید تا از تمام کادرهای محاوره خارج شوید.

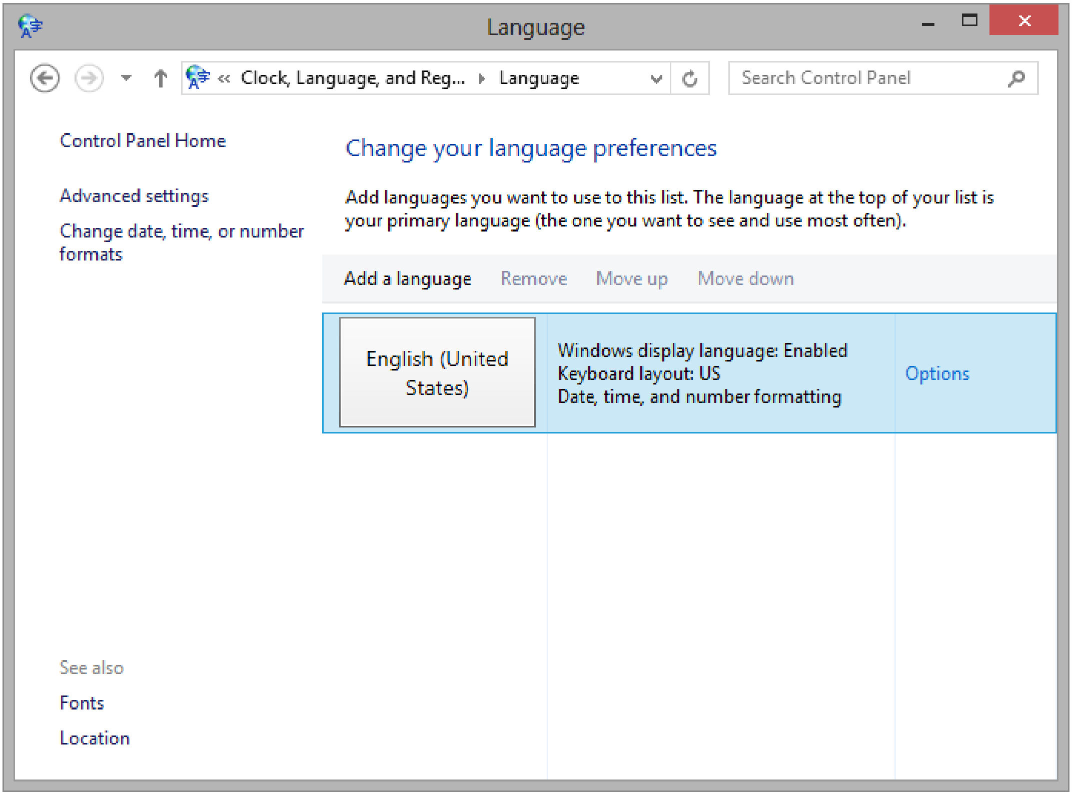
استفاده از زبان فارسی در ویندوز ویستا تفاوت خاصی با ویندوز XP ندارد.

تایپ فارسی در ویندوز ۷

فعال‌سازی ورودی فارسی در ویندوز ۷ مانند ویندوز ویستا است.

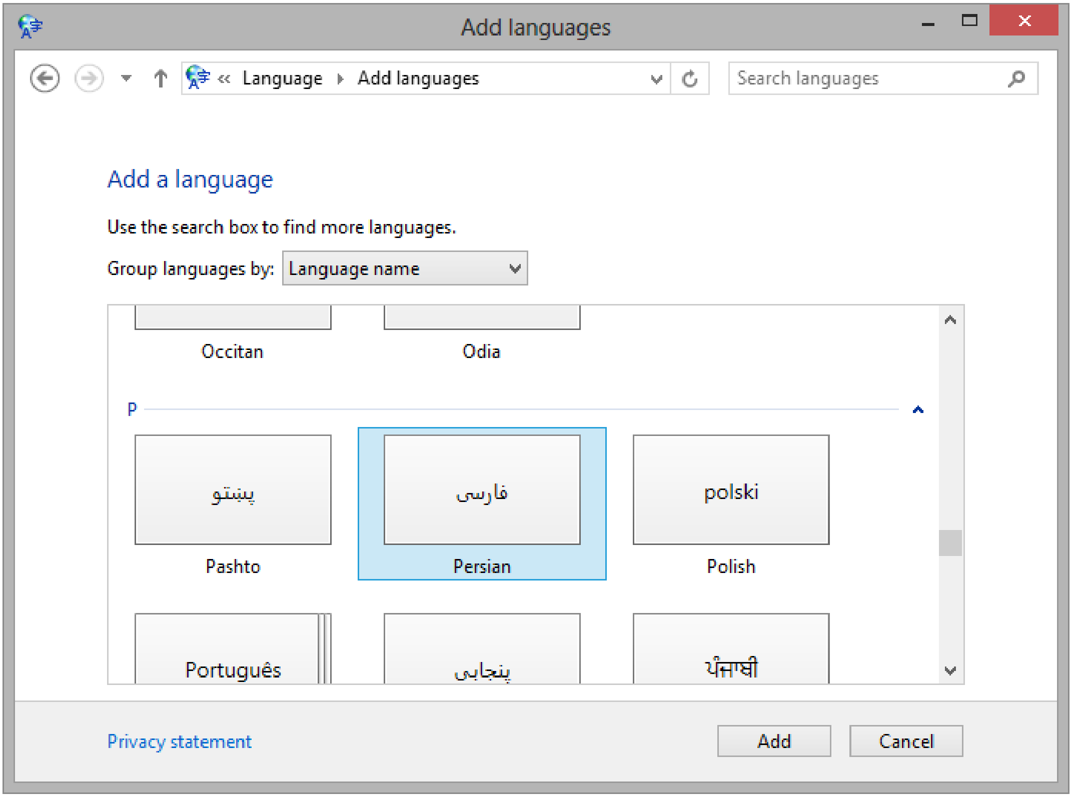
تایپ فارسی در ویندوز ۸

برای فعال کردن تایپ فارسی در ویندوز ۸ به کنترل پنل رفته، گزینه Change Input Methods را اجرا کنید (شکل ۶-۲).



شکل ۶-۲: پنجره زبان‌های ورودی

بعد از آن روی Add a Language کلیک کرده، گزینه Persian را انتخاب کنید (شکل ۷-۲).



شکل ۷-۲: انتخاب زبان فارسی

روی Add کلیک کنید تا زبان فارسی اضافه شود.

جهت متن

متاسفانه پراجکت از معدود نرم‌افزارهای مایکروسافت است که قابلیت تعیین جهت متن ندارد. متن‌های پراجکت چپ به راست هستند و به این خاطر برای نوشته‌های فارسی مشکلاتی ایجاد می‌کنند. به عنوان مثال، وقتی در یک جمله فارسی کلمه‌ای لاتین وجود داشته باشد، محل اجزای جمله جابجا می‌شود.

این مشکل راه حل ساده‌ای ندارد و باید با تغییر دادن متن عبارت‌ها، مشکلات را حداقل کنید. برخی از نرم‌افزارهای فارسی‌ساز پراجکت، که عمدتا برای افزودن تاریخ شمسی به کار می‌روند، دارای قابلیت‌هایی برای اصلاح جهت متن هستند.

تاریخ شمسی

متاسفانه Project به خودی خود قابلیتی برای پشتیبانی از تاریخ شمسی ندارد. با توجه به این‌که اکثر پروژه‌های ایرانی بر اساس تاریخ شمسی کنترل می‌شوند، با مشکل مواجه خواهید شد.

برای حل این مشکل سه راه حل وجود دارد:

- **استفاده از شمسی‌سازهای تجاری**: شمسی‌سازها یا اصطلاحا فارسی‌سازهای تجاریِ متعددی برای Project وجود دارند که پس از نصب امکان نمایش شمسیِ تاریخ‌ها را به نرم‌افزار اضافه می‌کنند. آنچه در این حالت اضافه می‌شود، یک حالت نمایشی جدید است و تاریخ‌ها به شیوه معمولی ذخیره می‌شوند، در نتیجه اگر فایل را به دستگاه دیگری که فاقد شمسی‌ساز است منتقل کنید، تاریخ‌ها با معادل‌های میلادی دیده خواهند شد. نکته مهم این است که اگر دو شرکت مختلف از دو فارسی‌ساز متفاوت استفاده کنند نیز با مشکلی مواجه نخواهند شد. با وجود آنچه گفته شد، گاهی معادل شدن

تاریخ‌ها با مشکلاتی روبرو می‌شود. این فارسی‌سازها معمولا با قفل‌های سخت‌افزاری یا نرم‌افزاری فروخته می‌شوند.

- **استفاده از برنامه‌های VBA رایگان**: می‌توانید یک برنامه VBA بنوسید که تاریخ‌های میلادی را از فیلدهای مربوطه خوانده، آن‌ها را پس از تبدیل در فیلدهایی اختصاصی که برای این کار در نظر گرفته شده است بنویسد. به این ترتیب می‌توانید در جدول‌ها ستون‌هایی برای مشخص کردن تاریخ‌های فارسی داشته باشید. این روش محدودیت‌های زیادی دارد؛ زیرا به عنوان مثال اگر بخواهید با استفاده از فیلترهای استاندارد فعالیت‌ها را بر اساس تاریخ فیلتر کنید، از فیلدهای اصلی تاریخ که شمسی نیستند استفاده خواهد شد. نمودار گانت نیز با این ترتیب فارسی نمی‌شود. برنامه‌های VBA آماده و رایگان متعددی در اینترنت وجود دارد که می‌توانید آن‌ها را با کمی جستجو بیابید.

- **استفاده از فرمول‌های شمسی‌ساز**: یک راه دیگر این است که با فرمول‌نویسی فیلدهای اختصاصی جدیدی بسازید که معادل شمسی فیلدهای تاریخ را نشان دهند. این روش امتیازی بر استفاده از VBA دارد، و این است که اجرای آن در سیستم‌هایی که محدودیت‌های امنیتی دارند و اجازه اجرای VBA را نمی‌دهند دچار مشکل نخواهد شد. تمام نکات منفی شمسی‌سازهای VBA در این روش نیز وجود دارد، به اضافه این که اجرای آن بسیار کندتر است و برای برنامه‌هایی که تعداد فعالیت زیادی دارند به هیچ وجه توصیه نمی‌شود. این فرمول‌ها را نیز می‌توانید با جستجو در اینترنت بیابید.

فصل ۳: اصول برنامه‌ریزی

Project نرم‌افزاری برای برنامه‌ریزی و کنترل برخی جنبه‌های پروژه است. به همین خاطر تا ندانید که برنامه‌ریزی و کنترل چیست نمی‌توانید از نرم‌افزار به خوبی استفاده کنید. مبحث گفته شده خارج گستره این کتاب قرار می‌گیرد و انتظار می‌رود که آن را از منابع دیگر بیاموزید؛ با این حال در این فصل مدیریت پروژه و ارتباط آن با نرم‌افزارهای برنامه‌ریزی را به طور بسیاری اجمالی و صرفا جهت یادآوری برخی مسایل زیربنایی و تاثیرگذار مرور خواهیم کرد.

برنامه‌ریزی پروژه چیست؟

برنامه‌ریزی پروژه مجموعه‌ای از پیش‌بینی‌ها و سیاست‌گذاری‌هاست که به اجرای پروژه شکل می‌دهد. هدف این است که برای هر نوع اتفاق آماده باشیم و تصمیم‌گیری‌ها را به لحظه آخر نسپاریم، زیرا معمولا با اقدام‌های سریع‌تر می‌توان جلوی بروز مشکلات را گرفت و از فرصت‌ها نهایت استفاده را کرد. اجرای پروژه اصولا چیزی نیست جز محقق کردن برنامه پروژه.

برنامه پروژه جنبه‌های مختلفی دارد که هرکدام یکی از وجه‌های اجرا را شکل می‌دهد. استاندارد مدیریت پروژه PMBOK Guide این جنبه‌ها را به ده گروه تقسیم می‌کند، که بعضی از آن‌ها به درجات مختلف در پراجکت قابل برنامه‌ریزی هستند. جدول بعد نقش پراجکت را در قبال حوزه‌های دانش مدیریت پروژه نشان می‌دهد.

حوزه دانش	نقش پراجکت
یکپارچگی	-
گستره	برنامه‌ریزی گستره از طریق درج WBS در پراجکت منعکس می‌شود.
زمان	هدف اصلی نرم‌افزارهایی ماندن پراجکت مدیریت زمان است.
هزینه	قسمتی از برنامه‌ریزی‌ها و ارزیابی‌های هزینه را می‌توان در پراجکت انجام داد.
کیفیت	-
منابع انسانی	می‌توان از پراجکت برای قسمت‌هایی از مدیریت منابع انسانی کمک گرفت.
ارتباطات	-
ریسک	-
تدارکات	-
ذی‌نفعان	-

پس همیشه در نظر داشته باشید که برنامه‌ای که در پراجکت تهیه می‌کنید برای مدیریت پروژه کافی نیست و فقط بخشی از برنامه‌ها را شکل می‌دهد.

چرخه حیات برنامه‌ریزی

اصولا برنامه‌ریزی پروژه یکی از اولین کارهاییست که باید انجام دهید. گاهی اوقات تهیه برنامه زمان‌بندی را به مدتی بعد از شروع پروژه موکول می‌کنند، که فقط نشان‌دهنده این است که وجود برنامه در پروژه جنبه صوری دارد.

تا وقتی که اولین نسخه برنامه‌ها را کامل نکرده باشید نباید اجرای پروژه را شروع کنید؛ این یک قانون است. اجرای پروژه چیزی نیست جز محقق کردن برنامه‌ها، در نتیجه تا زمانی که برنامه‌ای نباشد، اجرا نیز نمی‌توان کرد.

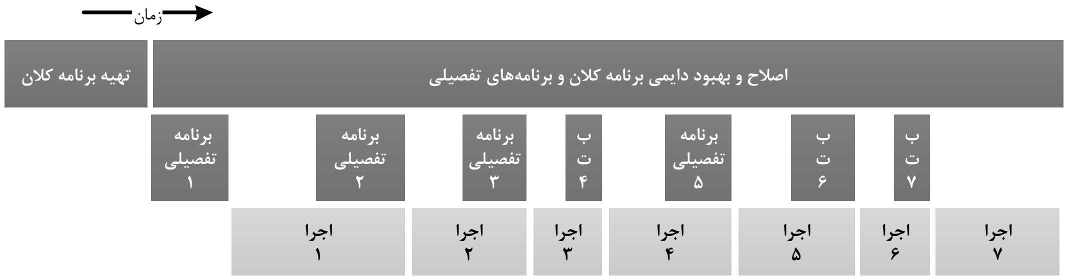
در آخر این‌که برنامه‌ریزی پروژه بعد از تکمیل اولین نسخه برنامه‌ها پایان نمی‌یابد، بلکه تا پایان پروژه ادامه پیدا می‌کند تا با اصلاح و بهبود دایمی برنامه‌ها امکان اجرای مناسب را به وجود آورد.

شکل ۱-۳ چرخه حیات برنامه‌ریزی پروژه را مطابق با استاندارد PMBOK Guide نشان می‌دهد.



شکل ۱-۳: چرخه حیات برنامه‌ریزی در استاندارد PMBOK Guide

اولین نسخه برنامه‌ها همیشه باید کامل باشد، ولی گاهی نمی‌تواند تفصیلی باشد، زیرا آینده پروژه هنوز به روشنی مشخص نشده است. در این حالت مجاز هستیم که پروژه را به صورت کلان برنامه‌ریزی کنیم و بعد از آن به تدریج آینده نزدیک را به تفصیل برنامه‌ریزی و بعد اجرا کنیم. PMBOK Guide این روش که اصطلاحا Rolling-Wave Planning نامیده می‌شود را مجاز می‌داند (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳: برنامه‌ریزی تدریجی طبق PMBOK Guide

استاندارد PRINCE2 توصیه می‌کند که همیشه پروژه را مانند حالت دوم به صورت تدریجی برنامه‌ریزی تفصیلی کنید، با این حال برنامه‌ریزی تفصیلی یکباره را نیز مجاز می‌داند. ولی PMBOK Guide شما را تشویق می‌کند که پروژه را یک‌باره به تفصیل برنامه‌ریزی کنید، مگر این‌که امکان آن وجود نداشته باشد.

در هر حال تمام روش‌های اصولی در موارد زیر مشترک هستند:

- حتی اگر قرار نیست پروژه یکباره برنامه‌ریزی شود، باز هم باید برنامه کلان آن را در ابتدای کار تهیه کنید.
- هیچ کاری را نمی‌توان اجرا کرد، مگر این‌که پیش از آن به تفصیل برنامه‌ریزی شده باشد.
- برنامه‌ریزی را نباید پس از تکمیل اولین نسخه متوقف کرد و باید همواره با اصلاح و بهبود دایمی آن امکان اجرای مناسب را فراهم کرد.

نیاز به محیط ایده‌آل

بعضی از کارشناسان و دست‌اندرکاران پروژه‌ها با منفی‌بافی می‌گویند که وضعیت اجرای پروژه‌ها در ایران مناسب نیست و در نتیجه برنامه‌ریزی و کنترل پروژه معنایی ندارد. تمام دلایلی که از نظر آن‌ها منجر به این قضاوت می‌شود را می‌توان برای حذف مدیریت پروژه، سرپرست‌های اجرایی، نیروهای کارشناس، کارگران، ماشین‌آلات و سایر منابع اجرای پروژه نیز به کار برد و عملا هیچ پروژه‌ای را اجرا نکرد.

اگر پروژه نیاز به مدیر پروژه و سرپرست اجرایی داشته باشد، نیاز به برنامه‌ریزی و کنترل پروژه نیز خواهد داشت. فرقی ندارد که سیستم مدیریت پروژه شما چقدر آشفته یا ضعیف باشد، باز هم می‌توانید در مقام برنامه‌ریزی و کنترل اطلاعات مفیدی به مدیران ارائه و از این طریق بنیه تصمیم‌هایشان را تقویت کنید.

مدل‌سازی پروژه

متاسفانه تصور اکثر افراد از برنامه‌ریزی اشتباه است. در نظر آنان برنامه زمان‌بندی تصویری از اجرای پروژه است که در ابتدای کار تهیه می‌شود و می‌توان تا انتهای کار به آن نگاه کرد و تفاوت‌های اجرا را با آن کشف کرد.

واقعیت این است که برنامه زمان‌بندی **مدلی شبیه‌سازی شده** پروژه است. همانطور که برای طراحی سازه از مدل‌های شبیه‌سازی شده سازه استفاده می‌کنند، برای مدیریت پروژه نیز از مدلی شبیه‌سازی شده استفاده می‌کنند که همان برنامه زمان‌بندی است.

برنامه زمان‌بندی ماهیتی کاملا پویا است و نباید از آن انتظار داشت که همیشه ظاهری ثابت داشته باشد. پیش از شروع کار می‌توان با دیدن مدل، روند کاری که برنامه‌ریزی شده است را فهمید. بعد از این‌که اجرای پروژه شروع شود، باید دایما اطلاعات واقعی را در برنامه وارد کرد. بعد از این مرحله برنامه تغییر شکل می‌دهد و

وضعیت فعلی و آینده پروژه را نشان می‌دهد. این مدل تاثیر اتفاقات واقعی را بر برنامه‌ریزی‌های آینده نشان می‌دهد.

شبیه‌سازی پروژه در قالب مدلی که برنامه زمان‌بندی نام دارد کارکردهای مهمی دارد که از این قرارند:

- **در هر زمان می‌توان وضعیت واقعی پروژه را به درستی ارزیابی کرد و فهمید**. شاید به نظرتان عجیب بیاید، ولی بسیاری از مدیران و کارشناسان خبره نیز نمی‌توانند بدون این ابزار وضعیت پروژه را به خوبی ارزیابی کنند و فریب می‌خورند.

- **می‌توان برای آینده برنامه‌ریزی کرد**. وقعی اطلاعات واقعی در برنامه وارد شوند، تاثیر آن‌ها بر آینده پروژه نیز مشخص می‌شود. اگر وضعیت نامطلوبی در آینده مدل‌سازی شده پروژه دیده شود، می‌توان پیش از آن‌که دیر شود چاره‌ای برایش اندیشید.

- **می‌توان راه حل یافت**. یافتن راه حل برای رفع مشکلات فعلی و مشکلاتی که در آینده رخ خواهند داد کار ساده‌ای نیست. مدل پروژه ابزار بسیار خوبی برای یافتن راه حل است. برنامه زمان‌بندی از دو طریق به این کار کمک می‌کند:

    - با نشان دادن حساسیت‌ها، وابستگی‌ها، توالی‌ها، نیازها و سایر عوامل، به کشف سناریوهای حل مشکل کمک می‌کند.

    - می‌توان سناریوهای حل مشکل را در برنامه وارد کرد و نتیجه آن‌ها را ارزیابی کرد. به این ترتیب می‌توان بهترین سناریو و به عبارت دیگر بهترین راه حل را انتخاب کرد.

هدفمندی برنامه

یکی دیگر از مشکلات رایج در برنامه‌ریزی، این است که داده‌های فراوانی را بدون هدف به برنامه اضافه می‌کنند. مثلا هزینه‌ها، احجام کاری و نیروی انسانی را با صرف انرژی فراوان استخراج می‌کنند و در برنامه قرار می‌دهند. ولی برای چه؟

باید برای هر داده‌ای که در برنامه قرار داده می‌شود دلیلی پذیرفتنی داشت و این کار زمانی ممکن است که اهداف برنامه‌ریزی و کنترل پروژه مشخص شده باشد. به عنوان مثال ممکن است سازمانی بخواهد در هر زمان بودجه لازم برای دو هفته آینده خود را بداند. در این صورت باید ابزارهای لازم برای این کار مشخص شوند، که یکی از آن‌ها برآوردهای هزینه فعالیت‌هاست.

شاید گمان کنید هر داده‌ای که در برنامه قرار می‌گیرد ممکن است روزی به کاری آید و به هر حال وجود آن ضرری ندارد. خیر، وجود داده‌ها ضرر دارد! هرچه داده‌های برنامه بیشتر باشند، برنامه پیچیده‌تر خواهد شد و در زمان کنترل مشکلات بیشتری ایجاد خواهد کرد.

نمونه خوبی از مشکلات ناشی از داده‌های بی‌هدف، منابع است. بسیاری از سازمان‌ها به اشتباه اعتقاد دارند که برنامه زمان‌بندی کامل و حرفه‌ای، برنامه‌ای است که منبع داشته باشد. به این خاطر عده‌ای گرد هم می‌آیند و برآوردهایی از منابع فعالیت‌ها تهیه و آن را در برنامه وارد می‌کنند. ولی کار در این حد باقی می‌ماند! منابعی که در برنامه وارد شده‌اند به شیوه‌ای هدفمند عملیاتی نمی‌شوند و در نتیجه محصولی نخواهند داشت. در قسمت‌های بعدی کتاب خواهید دید که وجود منبع در برنامه چه پیچیدگی‌ها و مشکلاتی به وجود می‌آورد. هر برنامه‌ای نیاز به منبع ندارد. باید کارشناسی خبره نیازها و امکانات را بسنجد و مشخص کند که بهتر است برنامه با منبع نوشته شود یا بدون منبع.

تمام مسایل برنامه‌ریزی را باید بر اساس اهداف کنترلی تعیین کرد. هیچ ماهیتی را نباید به برنامه اضافه کرد، مگر این‌که کاربرد آن تعیین شده باشد و قرار باشد که در آینده عملیاتی شود.

تفصیل برنامه

اشتباه دیگری در حوزه برنامه‌ریزی، این است که گمان می‌کنند هرچه تعداد فعالیت‌های برنامه بیشتر باشد، حرفه‌ای‌تر و بهتر است. خیر، در هر شرایط تعداد خاصی از فعالیت‌ها مناسب است و این مسئله باید با کارشناسی یک فرد خبره تعیین شود. اگر تعداد فعالیت‌ها بیشتر از حد اپتیمم باشد، کنترل را پیچیده و کند می‌کند و احتمال بروز اشتباه افزایش می‌یابد. اگر تعداد فعالیت‌ها کمتر از حد اپتیمم باشد، رفتار مدل به اندازه کافی دقیق نخواهد بود و در نتیجه محصولِ برنامه دقت کمتری خواهد داشت.

ابزار برنامه‌ریزی

می‌توان با قلم و کاغذ هم برنامه‌ای حرفه‌ای، هدف‌مند، عملیاتی و کاربردی به وجود آورد، طوری که حقیقتا در گذشته‌های دور نیز انجام می‌شد. برخی مدیران پروژه خبره که کارشناسان کافی در اختیار ندارند و با فن‌آوری‌های روز نیز آشنا نیستند کماکان چنین کاری را به خوبی انجام می‌دهند. بعضی از آن‌ها آشنایی محدودی با نرم‌افزارها دارند و برنامه‌ریزی و کنترل را در نرم‌افزارهایی عمومی مانند اکسل انجام می‌دهند و در کار خود موفق نیز هستند.

بسیاری از کسانی که در حوزه برنامه‌ریزی و کنترل پروژه مشغول به کار هستند خود را بیش از اندازه درگیر نرم‌افزارها می‌کنند، طوری که محصول واقعی کارشان محدود، ضعیف و بی‌کاربرد می‌شود.

همیشه جنبه‌های کاربردی کار را در نظر داشته باشید و اجازه ندهید که محیط نرم‌افزار شما را منزوی کند.

قواعد زمان‌بندی پروژه

اگر مایل هستید که با بایدها و نبایدهای برنامه‌ریزی بیشتر آشنا شوید، می‌توانید به کتاب *قواعد زمان‌بندی پروژه*، تالیف نادر خرمی راد و منتشر شده از سوی انتشارات دیباگران تهران مراجعه کنید. در این کتاب ۱۹ قاعده توصیه می‌شود که از این قرارند:

- قاعده ۱: برنامه مدیریت زمان‌بندی تهیه و مستند شده باشد
- قاعده ۲: گستره برنامه کامل باشد
- قاعده ۳: از فعالیت‌های Level of Effort با احتیاط استفاده شود
- قاعده ۴: نام فعالیت‌ها منحصر به فرد باشند
- قاعده ۵: نام فعالیت‌ها جمله‌هایی فعل‌دار باشند
- قاعده ۶: شبکه منطقی فعالیت‌ها کامل باشد
- قاعده ۷: فعالیت‌ها معلق نباشند
- قاعده ۸: اکثر فعالیت‌ها پیش‌نیاز FS داشته باشند
- قاعده ۹: از رابطه SF استفاده نشود
- قاعده ۱۰: Lag فعالیت‌ها زیاد از حد نباشد
- قاعده ۱۱: تعداد فعالیت‌های Lagدار زیاد نباشد
- قاعده ۱۲: از Lead با احتیاط استفاده شود
- قاعده ۱۳: فعالیت‌ها شناوری منفی نداشته باشند
- قاعده ۱۴: شناوری فعالیت‌ها از حدی بیشتر نباشد
- قاعده ۱۵: فعالیت‌ها Split نشوند
- قاعده ۱۶: تعداد فعالیت‌های دارای قید تاریخ زیاد نباشد
- قاعده ۱۷: فقط مایل‌ستون‌ها مجاز به داشتن قید تاریخ هستند
- قاعده ۱۸: مدت زمان فعالیت‌ها زیاد نباشد
- قاعده ۱۹: فقط از یک واحد زمانی استفاده شود

تمام این قواعد در طول کتاب و بسته به موضوعی که آموزش داده می‌شود به طور مختصر توضیح داده خواهند شد.

فصل ٤: ساخت برنامه زمان‌بندی جدید

این فصل ساخت برنامه زمان‌بندی جدید و تنظیم‌های اصلی و اولیه را توضیح می‌دهد.

ساخت برنامه جدید با کمک برنامه‌های موجود و الگوها یا از ابتدا انجام می‌شود. هرچند که رایج‌ترین راه همان است که برنامه را از ابتدا بسازیم. بعد از بررسی این موارد دو تنظیم مهم را بررسی خواهیم کرد. یکی شیوه برنامه‌ریزی پروژه است که می‌تواند بر اساس تاریخ شروع و رو به جلو یا بر اساس تاریخ پایان و رو به عقب باشد. در این مورد نیز شیوه اول رایج است و به ندرت پیش می‌آید که پروژه‌ای را رو به عقب برنامه‌ریزی کنند. آخرین تنظیم در مورد شیوه زمان‌بندی فعالیت‌هاست؛ قابلیت جدیدی که از نسخه قبلی پراجکت اضافه شده بود. در نسخه‌های جدید می‌توان فعالیت‌ها را به طور خودکار یا دستی برنامه‌ریزی کرد. برنامه‌ریزی دستی فعالیت‌ها با اصول زمان‌بندی تناقض دارد و به همین خاطر توصیه می‌شود که به هیچ وجه از آن استفاده نکنید و در این کتاب نیز توضیح داده نمی‌شود.

روش‌های ساخت برنامه جدید

برنامه‌های جدید را با سه روش کلی می‌توان ساخت:

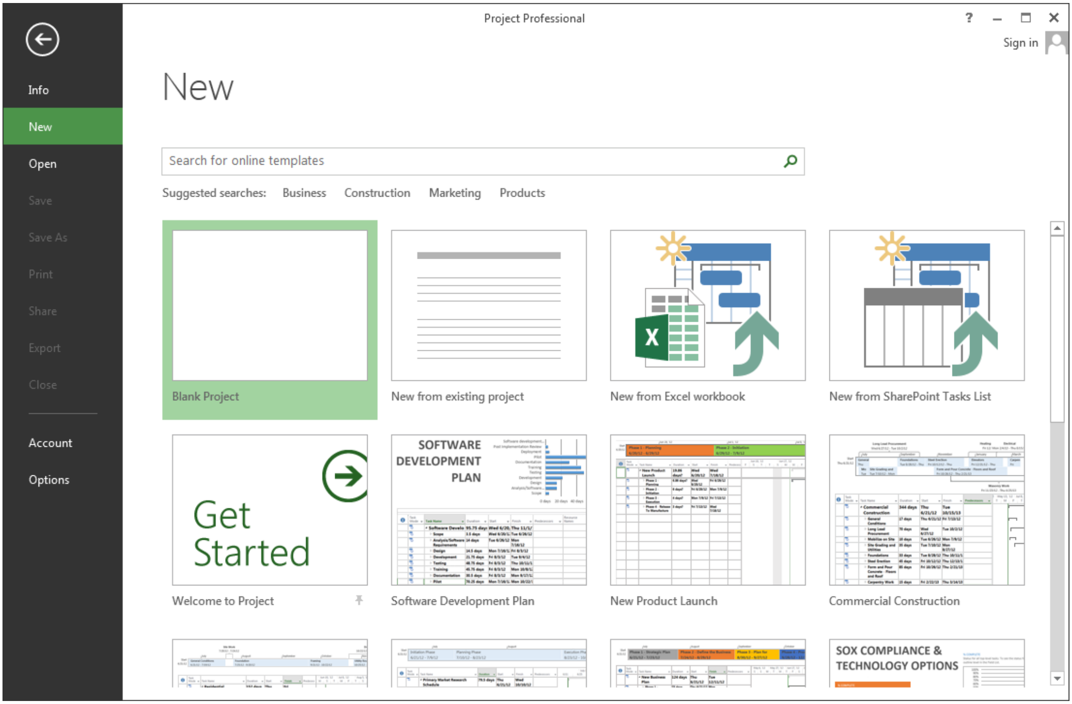
- با کمک برنامه‌های قبلی
- با الگو (template)
- از ابتدا

استفاده از الگو این امتیاز را دارد که تنظیم‌های رایج شرکت، مانند تقویم‌ها، محاسبات زمانی، قالب‌بندی چاپ و مانند آن‌ها از ابتدا موجودند. اگر الگویی وجود نداشته باشد می‌توان از برنامه‌های قبلی به عنوان الگو استفاده کرد. در این صورت پیش از شروع کار باید فعالیت‌ها و منابع برنامه قبلی را پاک کرد.

اگر لازم است که دایما برنامه‌های جدید بنویسید، بهتر است یک فایل خام بسازید که حاوی تمام تنظیم‌های مشترک باشد و از آن به عنوان الگویی برای ساخت تمام برنامه‌ها استفاده کنید.

ساخت فایل جدید

اگر مایل باشید که برنامه را از ابتدا بنویسید، باید فایل جدیدی بسازید. وقتی Project را باز کنید، به طور پیش‌فرض صفحه شروع باز می‌شود (شکل ۱-۴).



شکل ۱–۴: صفحه شروع Project

اگر مایل هستید که برنامه جدیدی بدون استفاده از کلیشه بسازید، روی Blank Project کلیک کنید.

هر زمان که مایل باشید می‌توانید کلیدهای میانبر Ctrl+N را بفشارید تا فایل جدیدی ساخته شود. این میانبر در اکثر نرم‌افزارها به همین ترتیب کار می‌کند.

می‌توانید به جای میانبر، به قسمت New زبانه File ریبون مراجعه کنید تا صفحه شروع باز شود.

هر برنامه‌ای که در Project فعال باشد، نامش در نوار عنوان برنامه، بعد از عبارت Microsoft Project، نشان داده می‌شود. وقتی برنامه جدیدی می‌سازید، نامی پیش‌فرض به صورت ProjectX خواهد داشت؛ X عددی است که برای اولین برنامه جدید ۱ و برای بقیه ۲ و ... خواهد بود. در زمان ذخیره‌سازی می‌توانید نامی به جز نام پیش‌فرض به برنامه اختصاص دهید.

ساخت فایل با فایل‌های قبلی

در پنجره شروع گزینه‌ای به نام New from existing project وجود دارد که برای ساخت برنامه زمان‌بدی جدید بر اساس یکی از برنامه‌های قبلی است. می‌توانید به جای استفاده از این گزینه فایل قبلی را با حالت معمولی باز کنید، آن را Save As کرده، کار را ادامه دهید.

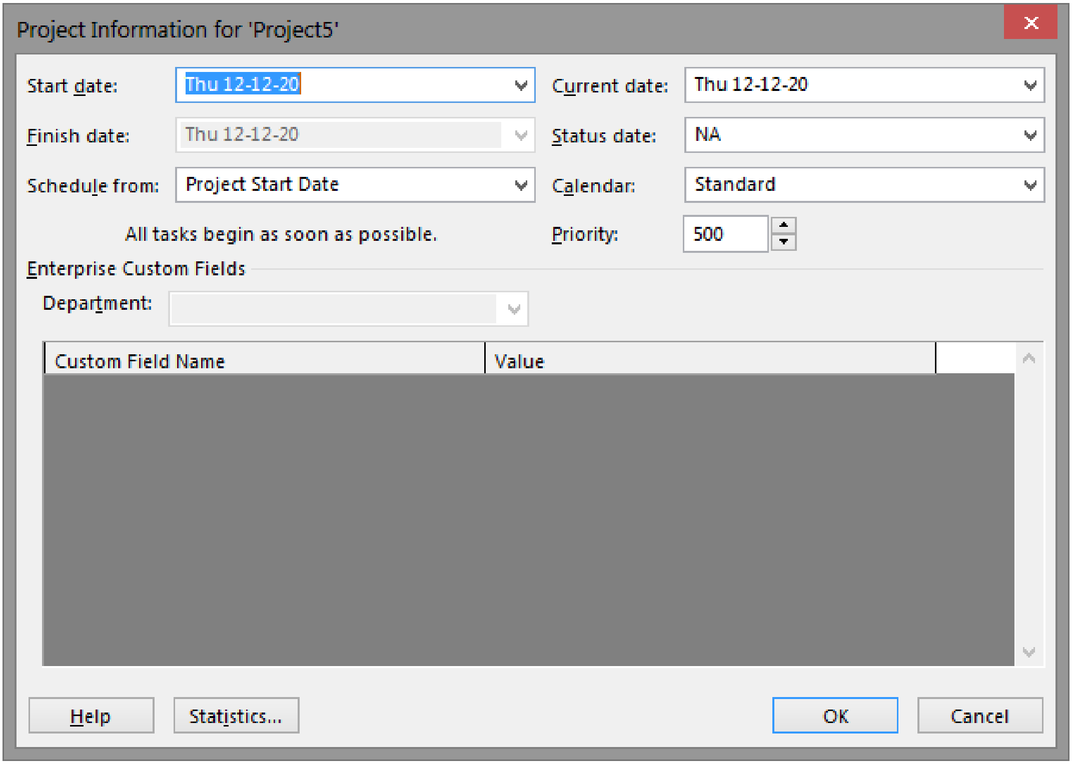
ساخت فایل با الگو

در صفحه شروع پراجکت تعدادی الگو همراه با پیش‌نمایشی از ظاهرشان نمایش داده می‌شوند. وقتی روی گزینه مورد نظرتان کلیک کنید، باز خواهد شد. الگویی که به این ترتیب باز می‌شود مجموعه‌ای از تنظیم‌ها و اطلاعات است که باید اصلاح شوند.

اگر الگوی مورد نظر خود را در صفحه شروع نیافتید، کلمات کلیدی آن را در کادر جستجوی بالای صفحه وارد کنید تا در سرور مایکروسافت جستجو و در صورت وجود نمایش داده شود.

تعیین نوع برنامه‌ریزی پروژه

اولین قدم برای ساخت برنامه جدید، تنظیم مشخصات کلی آن است. بعد از این‌که برنامه جدیدی ساختید، از ریبون Project| Project Information را اجرا کنید تا کادر محاوره شکل ۲-۴ باز شود.



شکل ۲-۴: کادر محاوره تنظیم‌های کلی برنامه

تمام اطلاعات این قسمت را می‌توان بعد از تکمیل برنامه‌ریزی و حتی در زمان کنترل پروژه نیز تغییر داد.

هر پروژه، تاریخ پایان و تاریخ شروعی دارد. اصولا در برنامه‌ها فقط یکی از این دو تاریخ مشخص می‌شود و تاریخ دیگر بر اساس زمان‌بندی برنامه به دست می‌آید. نوع برنامه‌ریزی، در کادر Schedule from مشخص می‌شود. اگر گزینه Project Start Date را انتخاب کنید، فیلد Start Date فعال و فیلد Finish Date غیر فعال می‌شود و می‌توانید تاریخ شروع پروژه را تعیین کنید. اگر گزینه Project Finish Date را انتخاب کنید، فیلد Start Date غیر فعال و Finish Date فعال می‌شود و می‌توانید تاریخ پایان را وارد کنید.

برنامه‌ریزی معمولا بر اساس تاریخ شروع انجام می‌شود. برنامه‌ریزی بر اساس تاریخ پایان تفاوت‌های زیادی با شیوه معمول دارد، هرچند که از اصول مشابهی پیروی می‌کند. کنترل پروژه برنامه‌های مبتنی بر تاریخ پایان نیز پیچیدگی‌های خاص خود را دارد. اگر قبلا برنامه‌ریزی بر اساس شروع را تجربه کرده باشید، باید مدتی تمرین کنید تا بتوانید بر اساس پایان برنامه‌ریزی کنید. در هر حال برنامه‌ریزی بر اساس تاریخ پایان توصیه نمی‌شود و در این کتاب نیز مستقیما آموزش داده نمی‌شود، هرچند که می‌توانید با دانسته‌های این کتاب بر اساس تاریخ پایان نیز برنامه‌ریزی کنید.

پروژه‌های مختلف را می‌توان در یکی از گروه‌های زیر طبقه بندی کرد:

- **تاریخ شروع و پایان مشخص:** اگر قرار باشد برای پروژه‌ای که قرارداد آن بسته شده است برنامه‌ریزی کنید، تاریخ‌های شروع و پایان از ابتدا برایتان معلوم خواهند بود. این وضعیت، متداول‌ترین حالت است. در این شرایط باید از برنامه‌ریزی مبتنی بر شروع استفاده کنید. بعد از این‌که برنامه را کامل کنید، زمان پایان محاسبه می‌شود. اگر زمان پایان برنامه بر زمان پایان مشخص شده در قرارداد منطبق نباشد، باید آنقدر برنامه‌ریزی را تغییر دهید، تا منطبق شوند.

- **تاریخ پایان و شروع مشخص نیست:** ممکن است در حال برنامه‌ریزی پروژه‌ای باشید که در مرحله مطالعات اولیه است. در چنین شرایطی، مشخص نیست که پروژه از چه تاریخی شروع خواهد شد. از طرف دیگر، چون پروژه در مرحله مطالعاتی است، مدت زمان آن و در نتیجه تاریخ پایان نیز معلوم نیست. در چنین شرایطی، از برنامه‌ریزی مبتنی بر تاریخ شروع استفاده می‌شود. بعد از تکمیل

برنامه‌ریزی، مدت زمان پروژه نیز به دست می‌آید که می‌توانید آن را به کارفرما اعلام کنید. در مورد تاریخ شروع نیز می‌توانید هر تاریخی که مایل باشید را قرار دهید. بعد از آن بهتر است فیلدهای Start و Finish جداول را، که تاریخ‌ها را نشان می‌دهند، حذف کنید. اگر مایل باشید می‌توانید یک فیلد اختصاصی تعریف کنید که مدت زمان سپری شده از ابتدای پروژه تا زمان شروع هر فعالیت را نشان دهد. در مورد نمودار گانت نیز می‌توانید آن را تنظیم کنید تا به جای تاریخ‌ها، مدت زمان‌های سپری‌شده را نشان دهد.

- **فقط تاریخ شروع مشخص است:** این حالت نیز زمانی پیش می‌آید که پروژه در مرحله مقدماتی باشد، و در عین حال با پیش‌بینی‌های انجام شده، تاریخی برای شروع پروژه تعیین شده باشد. در این حالت نیز از شیوه برنامه‌ریزی مبتنی بر شروع استفاده می‌شود. بعد از برنامه‌ریزی می‌توانید مدت زمان و تاریخ پایان پروژه را به کارفرما اعلام کنید.

- **فقط تاریخ پایان مشخص است:** فرض کنید لازم است که پروژه در زمان خاصی تکمیل شده باشد، تا به عنوان مثال از آن برای کار خاصی استفاده شود. در این حالت می‌توانید آن را به دو شیوه برنامه‌ریزی کنید:

    - برنامه‌ریزی بر اساس تاریخ پایان: پروژه‌ای که تاریخ پایان مشخص دارد و تاریخ شروع آن مشخص نیست تنها حالتی است که استفاده از برنامه‌ریزی مبتنی بر تاریخ پایان را توجیه می‌کند. ولی حتی در این حالت نیز مجبور به استفاده از این نوع برنامه‌ریزی نخواهید بود.

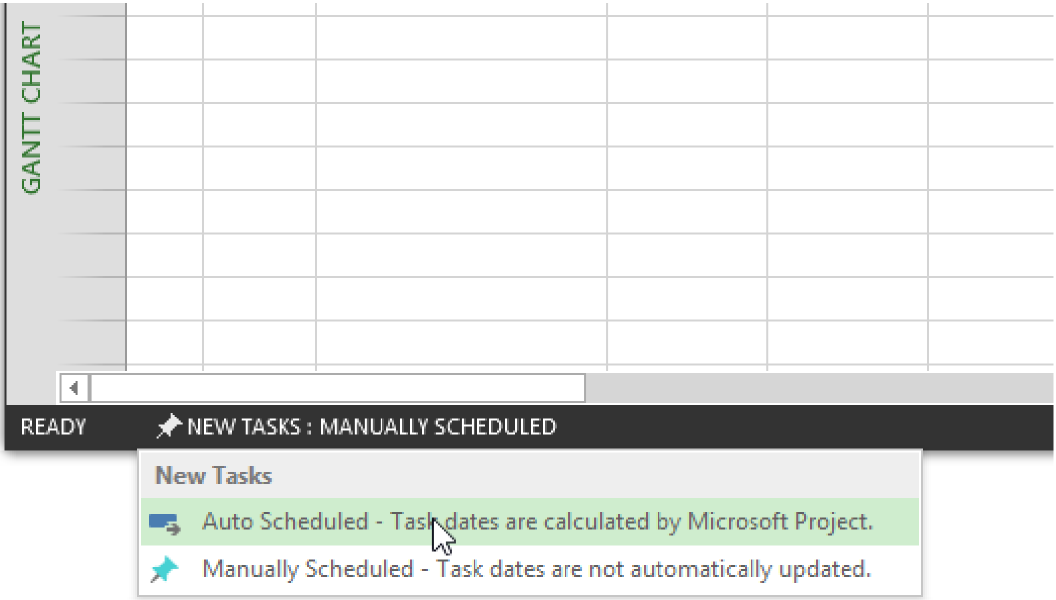
    - برنامه‌ریزی بر اساس تاریخ شروع: از تاریخ روز به عنوان تاریخ شروع استفاده کنید. بعد از این‌که زمان‌بندی مشخص شد، تاریخ پایانی به دست می‌آید. آنقدر تاریخ شروع را جابجا کنید تا تاریخ پایانی که محاسبه می‌شود بر تاریخ پایان مورد انتظار منطبق شود.

تعیین نوع برنامه‌ریزی آیتم‌ها

یکی از قابلیت‌های جدید Project که از نسخه ۲۰۱۰ به آن اضافه شده بود، برنامه‌ریزی غیر خودکار آیتم‌ها (فعالیت‌ها، مایل‌ستون‌ها و خلاصه‌فعالیت‌ها) است. فیلدی به نام Task Mode وجود دارد که نوع برنامه‌ریزی تک تک آیتم‌ها را مشخص می‌کند. علاوه بر آن تنظیمی هم وجود دارد که نوع پیش‌فرض آیتم‌ها را مشخص می‌کند. برنامه‌ریزی هر آیتم جدیدی که ساخته می‌شود مطابق تنظیم پیش‌فرض خواهد بود، ولی با تغییر پیش‌فرض، تنظیم آیتم‌هایی که قبلا ساخته شده باشند تغییر نمی‌کند.

متاسفانه تنظیم پیش‌فرض Project برنامه‌ریزی غیر خودکار است و این شیوه برنامه‌ریزی با منطق پویا و عملیاتی برنامه‌ریزی تناقض دارد و استفاده از آن برای کاربران واقعی پراجکت توصیه نمی‌شود. این قابلیت بیشتر مناسب حال کسانی است که قصد دارند بدون داشتن اطلاعات کافی از نرم‌افزار و اصول برنامه‌ریزی، برنامه‌های بسیار ساده پدید آورند. به همین خاطر این قابلیت در این کتاب توضیح داده نمی‌شود.

در صورتی که قصد ندارید از برنامه‌ریزی غیر خودکار استفاده کنید، بهتر است که پیش از ساختن آیتم‌ها تنظیم پیش‌فرض را اصلاح کنید تا در ادامه کارتان مشکلی پیش نیاید. برای تنظیم پیش‌فرض، روی گزینه‌ای که پایین و سمت چپ پنجره نرم‌افزار قرار دارد کلیک کنید تا منوی شکل ۳-۴ باز شود.



شکل ۳-۴: تنظیم پیش‌فرض برنامه‌ریزی آیتم‌ها

برای پیش‌فرض شدن برنامه‌ریزی خودکار، گزینه Auto Schedule را انتخاب کنید.

فصل ۵: تدوین WBS و فعالیت‌ها

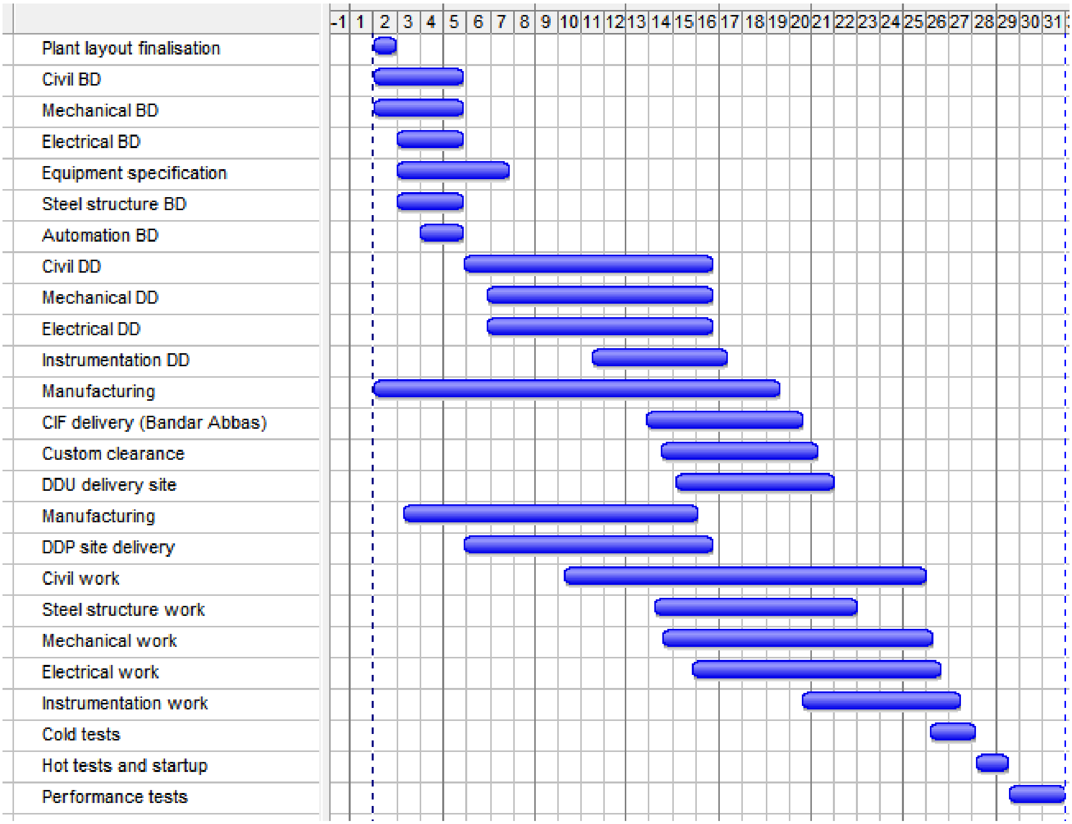
ساختار شکست کار (WBS) مفهوم بسیار مهمی در مدیریت پروژه است و بدون در اختیار داشتن ساختار شکست کاری مناسب عملا تمام برنامه‌ریزی‌ها و در نتیجه کل روند مدیریت پروژه دچار مشکل خواهد شد. بررسی شیوه‌های تدوین ساختار شکست کار پروژه در گستره این کتاب قرار نمی‌گیرد، ولی توصیه می‌شود که در این مورد به کتاب الکترونیکی رایگان *راهنمای تدوین ساختار شکست کار بر اساس استانداردهای PMBOK و PRINCE2*، تالیف این نگارنده، مراجعه کنید.

این فصل تدوین ساختار شکست کار و فعالیت‌ها را همزمان توضیح می‌دهد، زیرا این مفاهیم کاملا متفاوت در Project با مفهوم زیربنایی یکسانی پیاده‌سازی می‌شوند. با این حال باید تفاوت‌های مفهومی این دو را همیشه در نظر داشته باشید و اجازه ندهید که رویکرد Project ذهنیت نادرستی برایتان به وجود آورد.

تنظیم WBS

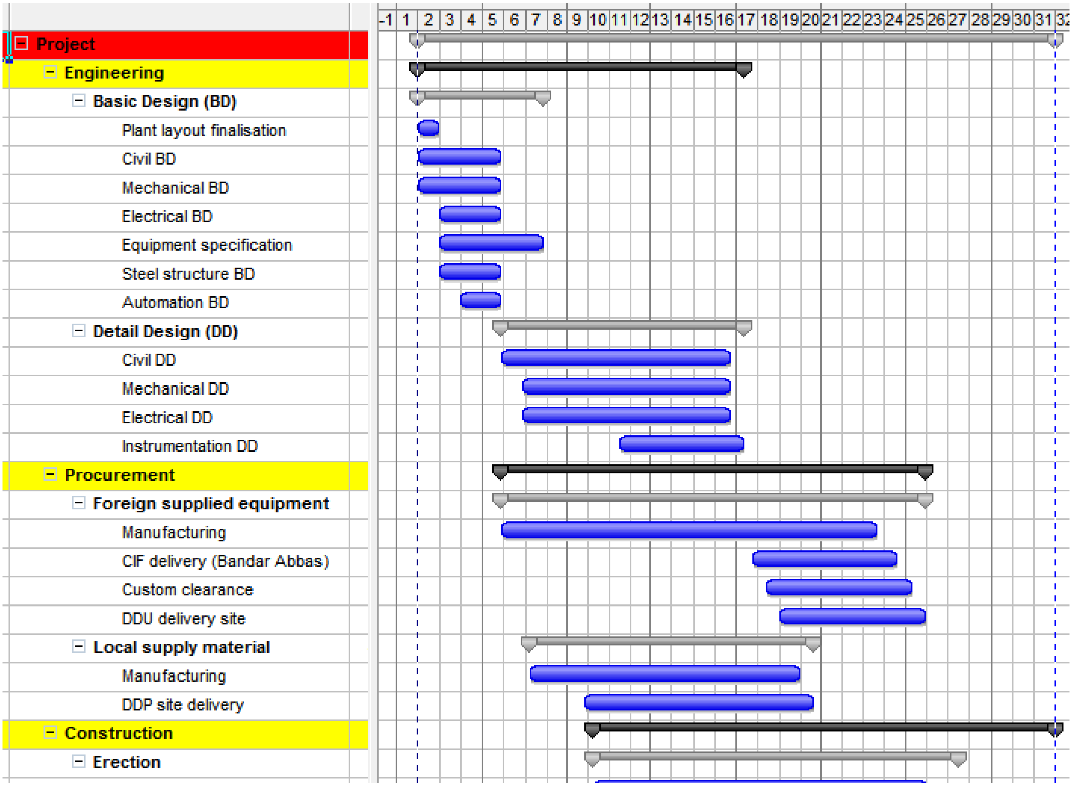
ساختار شکست کار مناسب، خوانایی برنامه را افزایش می‌دهد و استخراج اطلاعات کنترلی آن را هم ساده‌تر می‌کند. ساختار شکست کار بازنمایی گستره (Scope) پروژه در برنامه زمان‌بندی و بسیاری دیگر از برنامه‌های مدیریت پروژه است و باید با دقت و توجه کافی تهیه شود.

لیست فعالیت‌های شکل ۱-۵ که بدون سطح بندی هستن را ببینید.



شکل ۱-۵: لیست فعالیت‌ها، بدون سطح‌بندی

همین لیست بعد از دسته‌بندی و ایجاد سطح‌بندی، که عملا ساخت WBS است، به صورت شکل ۲-۵ دیده خواهد شد.



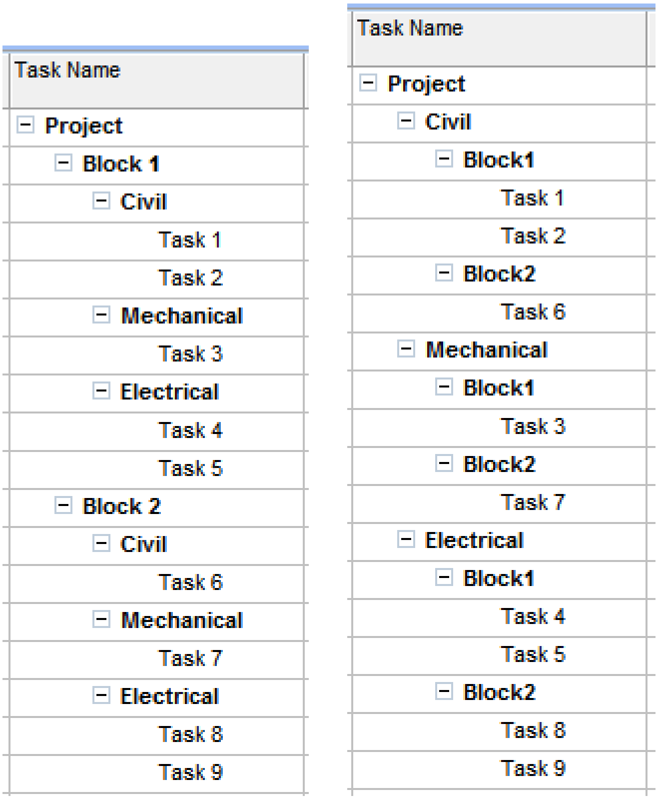
شکل ۲-۵: لیست فعالیت‌ها بعد از سطح بندی

همانطور که دیده می‌شود، در حالت دوم فعالیت‌هایی که برای تکمیل یک محصول میانی که اصطلاحا تحویل‌شدنی (deliverable) نامیده می‌شوند لازم بوده‌اند، در دسته‌بندی‌های مجزایی قرار گرفته‌اند. هر دو یا سه دسته‌بندی نیز در دسته‌بندی کلی‌تری قرار گرفته است.

در این حالت هم مرور فعالیت‌ها ساده‌تر می‌شود و هم اطلاعات خلاصه‌سازی شده عناصر WBS، که خلاصه فعالیت نامیده می‌شوند در اختیارتان خواهند بود. هر خلاصه فعالیت، خلاصه‌ای از اطلاعات فعالیت‌های

زیرمجموعه خود را نشان می‌دهد. به این ترتیب، وقتی فعالیت‌های هم نوع را در یک دسته قرار دهیم، می‌توانیم به راحتی اطلاعات مربوط به مجموعه آن‌ها را هم در اختیار داشته باشیم. به عنوان نمونه، اگر کل فعالیت‌های پروژه را به مجموعه‌های ساختمان اصلی، ساختمان فرعی و محوطه تقسیم کنیم، دایما می‌توانید بدانید که هرکدام از مجموعه‌ها چه مقدار پیشرفت کرده‌اند، چه انحراف‌هایی دارند، چه تاخیرهایی دارند و ...

فعالیت‌ها را به شیوه‌های مختلفی می‌توان دسته بندی کرد. به عنوان مثال، می‌توانید آن‌ها را در یک سطح به بلوک‌های مختلف پروژه و در سطح بعدی به انواعی مانند ابنیه، تاسیسات مکانیکی و تاسیسات برقی خرد کنید، یا برعکس، آن‌ها را ابتدا به انواع و بعد به بلوک‌ها خرد کنید (شکل ۳-۵).



شکل ۳-۵: دو نوع WBS برای یک مجموعه فعالیت

هر شیوه شکست امتیازهای خود را دارد. در واقع معیارهای متفاوتی برای شکست پروژه وجود دارد و هرکدام نیز کارکردهای کنترلی خاص خود را دارند. مسئولیت‌ها، منابع، واحدهای کارکردی، محل، زمان و ریسک‌ها همگی می‌توانند برای شکست پروژه به کار روند. با این حال یک معیار در این بین بیشترین کاربرد را دارد و مدیریت پروژه بدون آن موفقیت چندانی نخواهد داشت؛ این معیار تحویل‌شدنی‌های پروژه است. ساختار شکست کار همیشه باید بر اساس تحویل‌شدنی‌های پروژه تنظیم شود و اگر نیاز به مدیریت دقیق سایر معیارها دارید، باید

ساختارهای شکست ثانویه‌ای مطابق آن‌چه در فصل ۱۴ توضیح داده می‌شود بسازید، نه این‌که ساختار شکست کار را تغییر دهید.

به عنوان نمونه به دو ساختار زیر توجه کنید:

ساختار ۱

فضای ۱
- قالب‌بندی فضای ۱
- آرماتوربندی فضای ۱
- بتن‌ریزی فضای ۱

فضای ۲
- قالب‌بندی فضای ۲
- آرماتوربندی فضای ۲
- بتن‌ریزی فضای ۲

فضای ۳
- قالب‌بندی فضای ۳
- آرماتوربندی فضای ۳
- بتن‌ریزی فضای ۳

ساختار ۲

قالب‌بندی
- قالب‌بندی فضای ۱
- قالب‌بندی فضای ۲
- قالب‌بندی فضای ۳

آرماتوربندی
- آرماتوربندی فضای ۱
- آرماتوربندی فضای ۲
- آرماتوربندی فضای ۳

بتن‌ریزی
- بتن‌ریزی فضای ۱
- بتن‌ریزی فضای ۲
- بتن‌ریزی فضای ۳

این دو ساختار مجموعه فعالیت یکسانی را به دو شیوه متفاوت دسته‌بندی کرده است. ساختار ۱ مبتنی بر محصول‌های میانی و به عبارت دیگر تحویل‌شدنی‌های پروژه است، در حالی که ساختار ۲ مبتنی بر نوع کارهاست که مستقیما متناظر با محصول‌های پروژه نمی‌شوند. بنابر این باید به جای ساختار ۲ از ساختار ۱ استفاده کنید.

ساختار شکست کار بازنمایی گستره پروژه است و باید همیشه جامع و مانع باشد، یعنی هم تمام کارهای پروژه را شامل شود و هم کار اضافه‌ای در آن وجود نداشته باشد. این مسئله در مورد برنامه‌هایی که در میانه کار تهیه می‌کنید نیز برقرار است، به این معنی که هیچگاه نباید برنامه‌ای بنویسید که صرفا باقیمانده کارهای پروژه را پوشش دهد، بلکه همیشه باید کل کارهای قرارداد و کارهایی که بعدا مطابق با قرارداد اضافه یا کم شده‌اند را منعکس کند.

نام تمام خلاصه فعالیت‌ها و فعالیت‌ها باید منحصر به فرد باشد. ساختارهای زیر دو حالت منحصر به فرد و غیر منحصر به فرد را نشان می‌دهد:

ساختار ۱

فضای ۱
- قالب‌بندی فضای ۱
- آرماتوربندی فضای ۱
- بتن‌ریزی فضای ۱

فضای ۲
- قالب‌بندی فضای ۲
- آرماتوربندی فضای ۲
- بتن‌ریزی فضای ۲

فضای ۳
- قالب‌بندی فضای ۳
- آرماتوربندی فضای ۳
- بتن‌ریزی فضای ۳

ساختار ۲

فضای ۱
- قالب‌بندی
- آرماتوربندی
- بتن‌ریزی

فضای ۲
- قالب‌بندی
- آرماتوربندی
- بتن‌ریزی

فضای ۳
- قالب‌بندی
- آرماتوربندی
- بتن‌ریزی

نام عناصر در ساختار ۱ منحصر به فرد و در ساختار ۲ غیرمنحصر به فرد است. به همین خاطر همیشه باید مطابق ساختار ۱ عمل کنید و کاملا از ساختار ۲ اجتناب کنید. این مسئله علاوه بر این‌که مانع بروز بسیاری از اشتباه‌ها می‌شود و مطابق با استانداردها و آیین‌نامه‌هاست، امکان استفاده از قابلیت گروه‌بندی و همچنین پیاده‌سازی ساختارهای شکست ثانویه را نیز فراهم می‌کند.

ماهیت خلاصه فعالیت

Project تمایزی زیربنایی بین فعالیت‌ها و خلاصه فعالیت‌ها (Summary Tasks) قایل نیست. این دو ماهیت دو حالت مختلفِ یک ماهیت کلی‌تر هستند که در این کتاب آیتم نامیده می‌شود. به همین خاطر می‌توان آن‌ها را به سادگی به یکدیگر تبدیل کرد. پریماورا سیاست متفاوتی دارد. از نظر پریماورا، خلاصه فعالیت‌ها، که در آن نرم افزار WBS Nodes نامیده می‌شوند، عناصری کاملا متفاوت با فعالیت‌ها و از دو جنس غیر مشابه هستند. به این خاطر در پریماورا WBS Nodeها و فعالیت‌ها در دو نمای مختلف تنظیم شده، قابل تبدیل به یکدیگری نیستند.

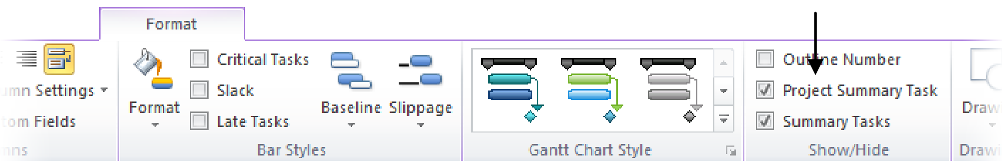
هرکدام از دو سیاست گفته شده، امتیازها و نقاط ضعفی دارند. سیاست پریماورا، به منطق کلاسیک برنامه‌ریزی نزدیک‌تر است، در حالی که سیاست Project انعطاف پذیری بیشتری دارد و به نیازهای عملی برنامه‌ریزان نزدیک‌تر است.

گاهی لازم است در زمان برنامه‌ریزی فعالیتی را خردتر کنید. در این حالت به راحتی می‌توانید آن فعالیت را تبدیل به خلاصه فعالیت کنید و فعالیت‌های ریزتری را زیرمجموعه آن تعریف کنید.

خلاصه فعالیت پروژه

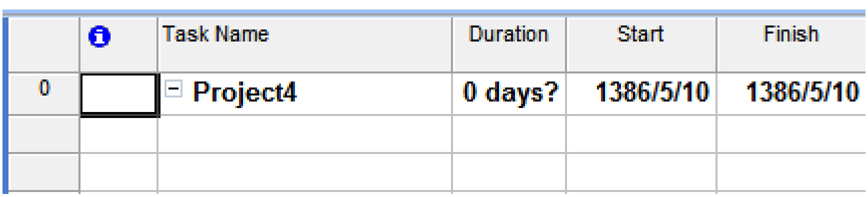
بهتر است ابتدا خلاصه فعالیتی برای پروژه تهیه کنید؛ به این ترتیب تمام فعالیت‌ها و خلاصه فعالیت‌های دیگر، زیر مجموعه آن خواهند بود و در بالاترین سطح ساختار فقط یک عنصر باقی می‌ماند و خلاصه شده اطلاعات کل پروژه را نشان می‌دهد.

برخی کاربران برای این منظور خلاصه فعالیتی در سطح اول تعریف می‌کنند و خلاصه فعالیت‌های دیگر را زیرمجموعه آن می‌کنند. ولی راه حل اصولی‌تر استفاده از ماهیتی به نام خلاصه فعالیت پروژه (Project Summary Task) است. خلاصه فعالیت پروژه همیشه وجود دارد، ولی به طور پیش‌فرض نمایش داده نمی‌شود. برای نمایش دادن آن در ریبون Format| Project Summary Task را فعال کنید (شکل ۴-۵).



شکل ۴-۵: نمایش خلاصه فعالیت پروژه

با فعال کردن گزینه Show project summary task خلاصه فعالیت پروژه در ردیف شماره صفر نمایش داده می‌شود (شکل ۵-۵).



شکل ۵-۵: خلاصه فعالیت پروژه

فیلد Task Name خلاصه فعالیت پروژه، به طور پیش‌فرض برابر با نام فایل برنامه است. آن را مانند سایر سلول‌ها ویرایش کنید و به جای آن نام پروژه یا عبارتی عمومی مانند "پروژه" بنویسید.

همیشه به یاد داشته باشید که راه شناخت خلاصه فعالیت پروژه این است که در ردیف شماره صفر قرار دارد. سایر آیتم‌ها از ردیف شماره ۱ شروع می‌شوند، حتی اگر خلاصه فعالیت پروژه نمایش داده نشده باشد.

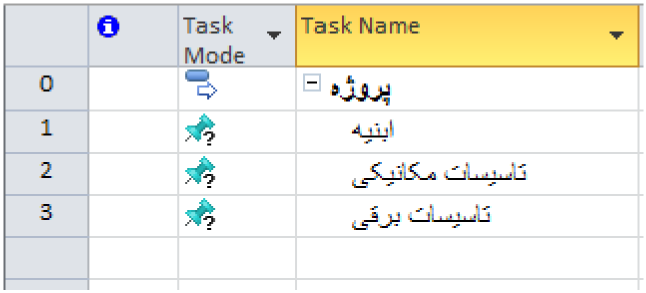
ساخت آیتم

پیش از این نیز گفته شد که منظور از آیتم، رکوردی است که می‌تواند فعالیت یا خلاصه فعالیت باشد. هرگاه به اولین ردیف خالی جدول گانت بروید و به یکی از سلول‌های آن مقدار بدهید (معمولا این کار با سلول نام شروع می‌شود)، به طور خودکار فعالیت جدیدی ساخته می‌شود. بعد از ساخته شدن آیتم برخی از سلول‌ها نیز به طور خودکار مقدارهایی می‌گیرند.

اگر سطری را خالی رها کنید و بعد از آن در سطر دیگری فعالیتی بسازید، سطرهای مابین آن‌ها همچنان خالی باقی خواهند ماند، ولی فراموش نکنید که برنامه نهایی به هیچ وجه نباید سطر خالی داشته باشد. وجود سطرهای خالی بی معنی است، روند اجرای برخی دستورها را هم دچار مشکل می‌کند.

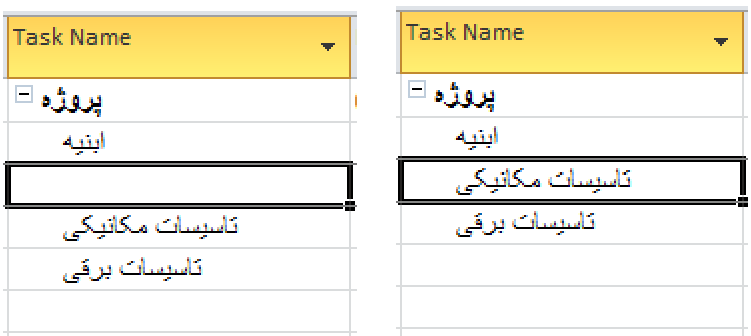
علت این‌که Project وجود سطرهای خالی را منع نمی‌کند، این است که کار در مراحل برنامه‌ریزی سریع‌تر پیش رود. به راحتی می‌توانید خلاصه فعالیتی بسازید، زیرِ آن تعداد زیادی سطر خالی باز کنید و بعد به ترتیب در آن‌ها فعالیت‌هایی بسازید. حتی می‌توانید سطرها را خالی رها کنید تا بعدا یادتان بماند که باید فعالیت‌ها را استخراج کنید و در آن محل وارد کنید.

شکل ۶-۵ برنامه‌ای را نشان می‌دهد که خلاصه فعالیت پروژه آن نمایش داده شده است و سه آیتم نیز در آن وارد شده است.



شکل ۶-۵: برنامه‌ای با سه آیتم

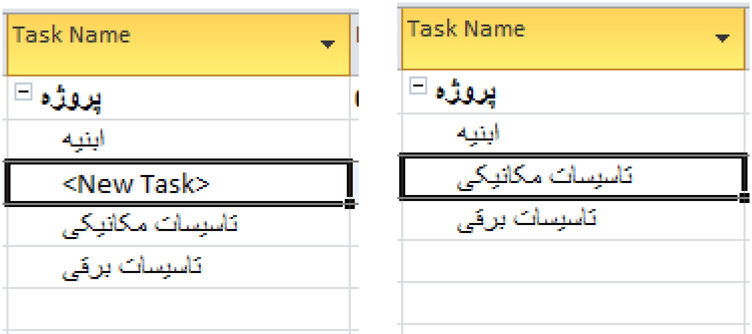
آنچه پیش از این گفته شد، این بود که چگونه میتوان فعالیت جدیدی در انتهای فعالیت‌های موجود ساخت. اگر لازم باشد که فعالیت جدید را بین آیتم‌های موجود بسازید، باید ابتدا سطری خالی درج کنید. یک راه برای درج سطر خالی این است که یکی از سلول‌های ردیفی که قصد دارید پایین ردیف جدید باشد را انتخاب کرده، کلید Insert صفحه کلید را بفشارید (شکل ۷-۵).



شکل ۷-۵: درج سطر خالی (مراحل از راست به چپ)

وقتی سطرها را کم و زیاد کنید، شماره ردیف‌ها، کدهای ساختاری (به جز کد WBS اختصاصی‌سازی شده) و تمام ارجاع‌ها به طور خودکار اصلاح خواهند شد.

راه دیگر برای درج فعالیت، این است که روی Task| Task کلیک کنید و از منویی که باز می‌شود Task را انتخاب کنید. با این کار یک فعالیت جدید در بالای ردیفی که قبلا یکی از سلول‌هایش انتخاب شده بود اضافه می‌شود (شکل ۸-۵).



شکل ۸-۵: درج فعالیت با دستور ریبون

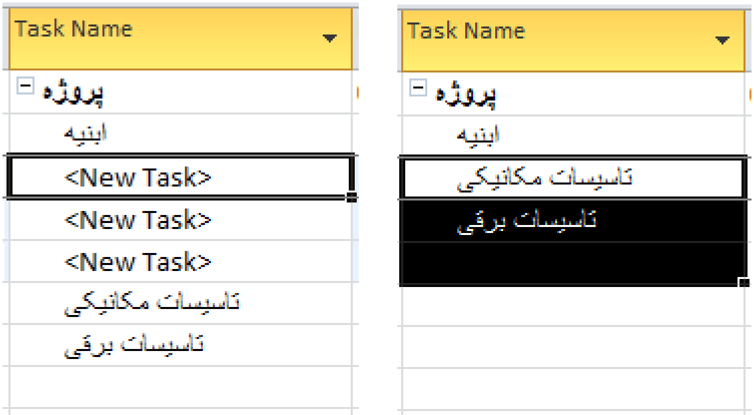
در این حالت فعالیت جدید با نامی پیش‌فرض ساخته می‌شود و باید نام آن را ویرایش کنید.

اگر روی یکی از سلول‌ها کلیک راست کنید، منویی باز می‌شود که در آن گزینه‌ای با نام Insert Task وجود دارد و با انتخاب آن فعالیت جدیدی بالای آیتمی که یکی از سلول‌هایش انتخاب شده بود ساخته می‌شود.

ساخت همزمانِ چند آیتم

می‌توانید با روش‌هایی که در قسمت قبل گفته شد هر تعداد آیتم که مایل باشید را در میان آیتم‌های قبل بسازید. ولی اگر قرار باشد که چند آیتم متوالی را بین آیتم‌های موجود بسازید، می‌توانید از راهی که در این قسمت گفته می‌شود نیز استفاده کنید.

یکی از سلول‌هایی که می‌خواهید در ردیف پایین فعالیت جدید قرار داشته باشد را انتخاب کنید و بعد از آن محدوده انتخاب را به اندازه تعداد فعالیت‌هایی که قرار است درج شوند به پایین امتداد دهید. بعد از آن با یکی از روش‌های گفته شده در قسمت قبل سطر خالی یا فعالیت را بسازید (شکل ۹-۵).



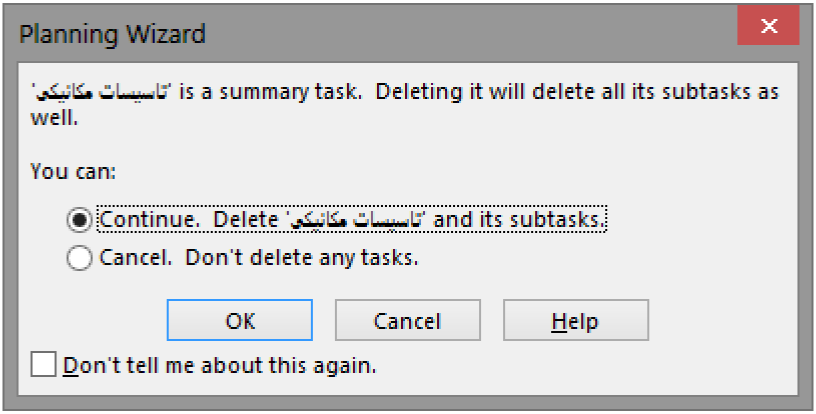
شکل ۹-۵: درجِ همزمان چند فعالیت (مراحل از راست به چپ)

پاک کردن آیتم‌ها

اگر یک یا چند سلول جدول را انتخاب کنید و کلید Delete صفحه کلید را بفشارید، محتوای آن سلول یا سلول‌ها پاک می‌شود؛ البته برخی فیلدها نمی‌توانند تهی باشند و در این صورت محتوای آن‌ها پاک نخواهد شد. به هر حال، مسئله مهم این است که **با این کار کل آیتم پاک نمی‌شود**.

برای پاک کردن آیتم روی کلید سمت چپ آیتم (شماره ردیف) کلیک کنید تا کل ردیف انتخاب شود و بعد از آن کلید Delete صفحه کلید را بفشارید. برای سریع‌تر شدن عملیات می‌توانید کل سطر را با میانبر Shift+Space انتخاب کنید.

اگر آیتمی که قرار است پاک شود فعالیت باشد، بلافاصله پاک می‌شود، ولی اگر خلاصه فعالیت باشد، پیش از پاک شدن آن پیغام اخطاری داده می‌شود (شکل ۱۰-۵).



شکل ۱۰-۵: پیغام اخطاری که در زمان پاک کردن خلاصه فعالیت داده می‌شود

برای پاک کردن خلاصه فعالیت گزینه Continue را انتخاب کرده، روی OK کلیک کنید. اگر گزینه Don’t tell me about this again را فعال کنید، دفعه‌های بعد چنین پیغامی داده نمی‌شود و خلاصه فعالیت نیز مانند فعالیت‌ها بلافاصله پاک خواهد شد.

اگر خلاصه فعالیتی را پاک کنید، تمام زیرمجموعه‌های آن نیز پاک خواهند شد. در هر حال بعد از هر تغییر می‌توانید Undo را اجرا کنید (آیکن آن بالا و سمت چپ پنجره و میانبر آن Ctrl+Z است) تا تغییرات لغو شوند.

در نسخه‌های پیش از ۲۰۰۷ فقط یک مرحله را می‌شد لغو کرد، در حالی که در نسخه‌های بعدی تعداد مراحل چنین محدودیتی ندارند.

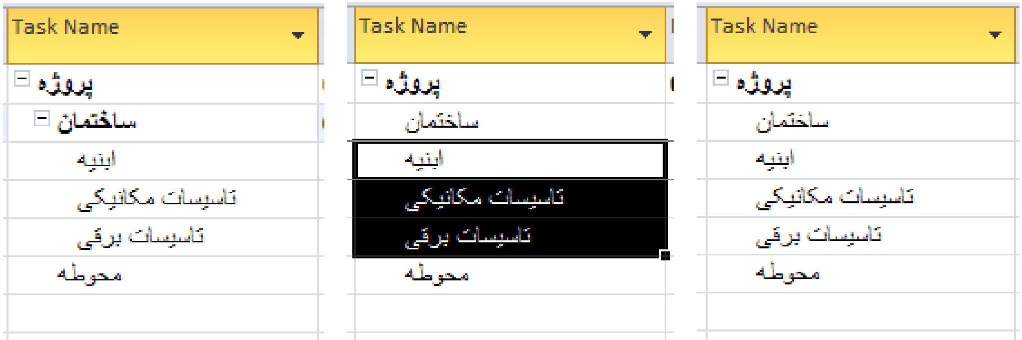
یک راه دیگر برای پاک کردن آیتم‌ها این است که آن‌ها را انتخاب کنید (نیازی نیست که کل سطر انتخاب شود)، جایی روی محدوده انتخاب شده کلیک راست کنید و از منویی که باز می‌شود Delete Task را انتخاب کنید.

تعیین سطح آیتم‌ها

پیش از این گفته شد که Project تمایز زیادی بین فعالیت و خلاصه فعالیت قایل نیست. روند کار در نرم‌افزاری مانند پریماورا این است که ساختار شکست کار در یک نما تنظیم شود و بعد از آن فعالیت‌ها در نمای دیگری تحت ساختار تنظیم شده ساخته شوند. ولی در پراجکت ساخت خلاصه فعالیت‌ها و فعالیت‌ها عملا همزمان است.

وقتی آیتمی بسازید، می‌توانید سطح آن را تعیین کنید. اگر سطح آیتم بعدی پایین‌تر از آیتم قبلی باشد، آیتم قبلی خلاصه فعالیت به شمار خواهد رفت.

برای این‌که سطح آیتم‌هایی که وارد شده‌اند را تعیین کنید راه‌های مختلفی وجود دارد. یک راه این است که یک یا چند آیتم را انتخاب کرده، روی آیکن‌های یا که در Task| Schedule ریبون هستند کلیک کنید. آیکن سطح را افزایش و کاهش می‌دهد. به شکل ۱۱-۵ توجه کنید.



شکل ۱۱-۵: تغییر سطح تعدادی آیتم (مراحل از راست به چپ)

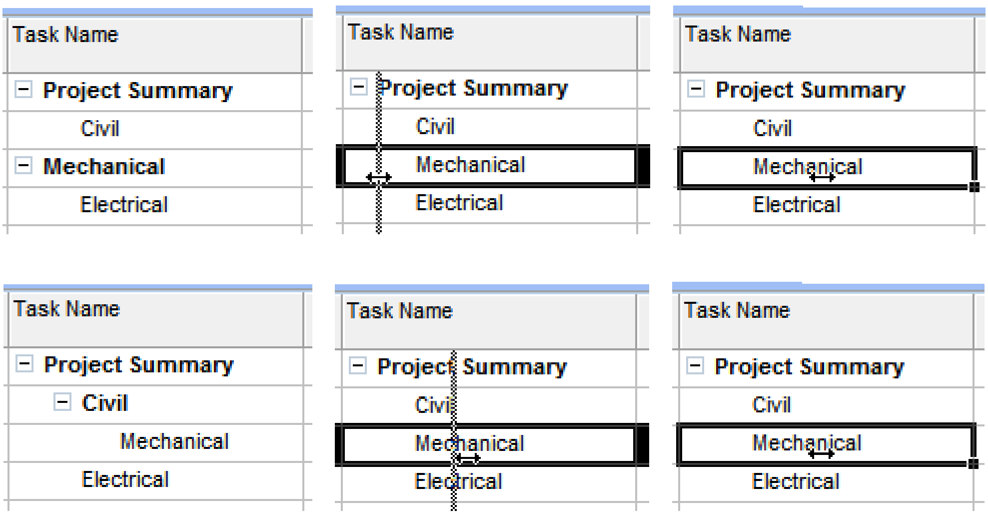
در این شکل، ابتدا آیتم‌های ابنیه، تاسیسات مکانیکی و تاسیسات برقی انتخاب شده‌اند. انتخاب یک سلول از هر فعالیت کافی است و نیازی نیست که کل ردیف‌ها انتخاب شود؛ در این مثال سلول‌های نام انتخاب شده‌اند. پس از انتخاب روی کلیک شده است و در نتیجه این سه آیتم زیرمجموعه آیتم ساختمان شده‌اند. به این ترتیب ساختمان که قبلا فعالیت بود، به خلاصه فعالیت تبدیل شد.

اگر همان سه آیتم را انتخاب و روی کلیک کنید، به سطح بالاتری می‌آیند و دیگر زیرمجموعه آیتم ساختمان نخواهند بود؛ در نتیجه ساختمان هم از خلاصه فعالیت به فعالیت تبدیل می‌شود.

نکته‌ای که سرعت ورود اطلاعات را افزایش می‌دهد، این است که وقتی آیتمی را وارد می‌کنید، به طور خودکار هم سطح آیتم قبلی خود خواهد بود. به عنوان مثال اگر زیر یکی از فعالیت‌های ابنیه، تاسیسات مکانیکی و تاسیسات برقی آیتم جدیدی اضافه کنید، هم سطح آن‌ها و زیرمجموعه آیتم ساختمان خواهد بود.

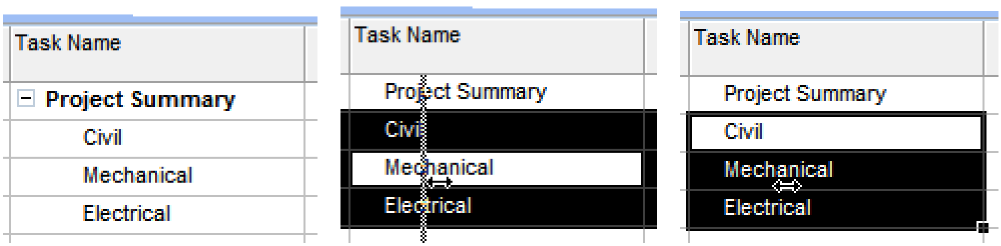
روش دیگر برای تغییر دادن سطح فعالیت‌ها، کشیدن آن‌ها با ماوس است. برای این کار ابتدا فعالیت یا فعالیت‌های مورد نظر خود را انتخاب کنید. بعد از آن اشاره‌گر را به روی نام آن فعالیت ببرید، تا اشاره‌گر به صورتی که در شکل ۱۲-۵ نمایش داده شده است درآید. بعد از آن می‌توانید فعالیت را به چپ یا راست بکشید

تا سطح آن کاهش یا افزایش یابد. در این حالت خطی عمودی، سطح فعالیت را نسبت به فعالیت‌های دیگر نشان می‌دهد.



شکل ۱۲-۵: تغییر سطح فعالیت‌ها با کشیدن ماوس (مراحل از راست به چپ)

این روش نیز برای مجموعه‌ای از فعالیت‌ها قابل اجراست (شکل ۱۳-۵).



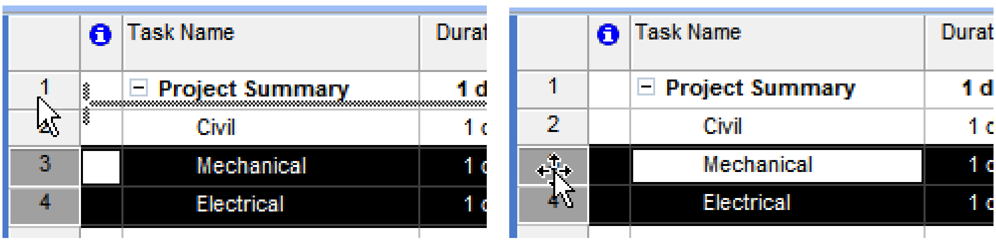
شکل ۱۳-۵: جابجا کردن چند آیتم با کشیدن ماوس (مراحل از راست به چپ)

آخرین و بهترین راه برای تغییر دادن سطح، استفاده از میانبرهای صفحه کلید است. برای این کار، فعالیت یا فعالیت‌های مورد نظر خود را انتخاب کنید. بعد از آن کلیدهای Shift و Alt را نگه داشته، برای بالا بردن سطح فلش سمت چپ و برای پایین بردن آن، فلش سمت راست را بفشارید.

جابجا کردن آیتم‌ها

گاهی لازم است که آیتم‌ها را جابجا کنید. انجام این کار چندان پیچیده نیست. برای جابجا کردن آیتم، باید آن را به طور کامل انتخاب کنید؛ در غیر این صورت، تنها متن سلول‌های انتخاب شده منتقل خواهند شد. برای انتخاب کردن کل فعالیت، روی دکمه سمت چپ آن کلیک کنید یا بعد از انتخاب یک یا چند سلول آن ردیف، کلیدهای Shift+Space را بفشارید تا کل ردیف یا ردیف‌ها انتخاب شوند.

یک راه برای جابجا کردن آیتم‌ها این است که پس از انتخاب کامل ردیف‌ها، اشاره‌گر ماوس را به روی دکمه سمت چپ یکی از آن‌ها ببرید تا شکل اشاره‌گر تغییر کند. بعد از آن می‌توانید کلیک کنید و بدون رها کردن کلید ماوس، آن را به محل جدید بکشید و در پایان کلید را رها کنید (شکل ۱۴-۵).



شکل ۱۴-۵: جابجا کردن فعالیت‌ها با ماوس

راه دیگر این است که بعد از انتخاب کامل آیتم‌ها، Task| Cut را اجرا کنید یا میانبر Ctrl+X را بفشارید. بعد از آن روی یکی از سلول‌های ردیفی که قصد دارید پایین آیتم‌های منتقل شده قرار داشته باشد کلیک کنید تا انتخاب شود و Task| Paste را اجرا کنید یا Ctrl+V را بفشارید.

کپی کردن آیتم‌ها

برای کپی کردن آیتم‌ها از یکی از روش‌های زیر استفاده کنید:

- آیتم‌ها را با همان شیوه‌ای که برای جابجا کردن با ماوس گفته شده به محل جدید بکشید و قبل از رها کردن کلید ماوس، کلید Ctrl صفحه کلید را فشار دهید و بعد از رها کردن کلید ماوس آن را هم رها کنید.
- به جای گزینه Cut از گزینه Copy استفاده کنید.
- به جای میانبر Ctrl+X از میانبر Ctrl+C استفاده کنید.

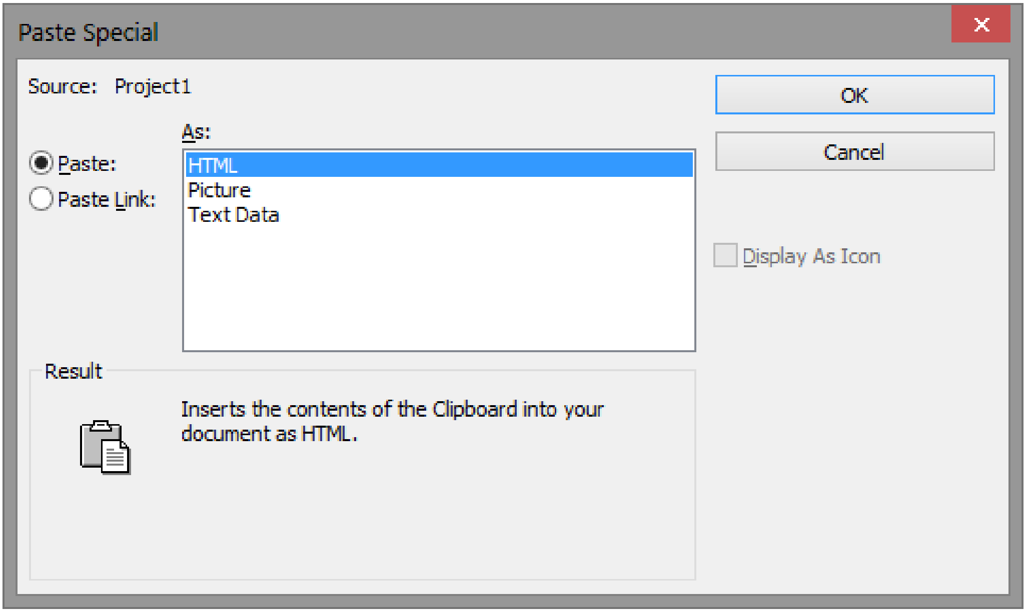
ساخت کپی وابسته

کپی‌های وابسته ترکیب‌های پیچیده‌ای هستند که به ندرت کاربرد دارند، ولی می‌توان با کمک آن‌ها ترکیب‌های خلاقانه‌ای ساخت.

در حالت معمولی، وقتی محتوای سلولی را در سلول دیگری کپی کنید، ارتباطی بین این دو سلول باقی نمی‌ماند و می‌توانید هرکدام از آن دو مقدار را به طور مستقل تغییر دهید. اگر مایل باشید، می‌توانید از داده کپی وابسته بسازید تا هرگاه مبدا تغییر کرد، مقصد نیز به طور خودکار تغییر کند.

برای انجام آنچه گفته شد، ابتدا سلول یا سلول‌های مبدا را انتخاب کرده، کلیدهای Ctrl+C را فشرده یا از ریبون Edit| Copy را اجرا کنید.

بعد از آن سلول یا سلول‌های مقصد را انتخاب کنید. روی سلول کلیک راست کرده، از منویی که باز می‌شود Paste Special را انتخاب کنید تا کادر محاوره شکل ۱۵-۵ باز شود. می‌توانید به جای آن روی فلش پایین Task| Paste کلیک کنید و از منوی کوچکی که باز می‌شود Paste Special را انتخاب کنید.



شکل ۱۵-۵: کادر محاوره Paste Special

گزینه Paste Link را انتخاب کرده، روی OK کلیک کنید.

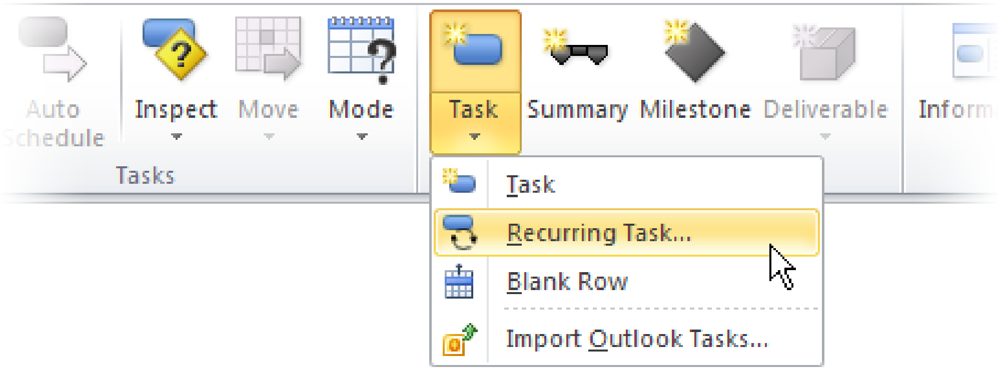
در گوشه پایین و سمت راست سلولی که کپی وابسته سلول دیگری باشد، مثلث خاکستری رنگ کوچکی نمایش داده می‌شود.

نکته جالب این است که می‌توانید کپی‌های وابسته‌ای از سلول‌های Project در نرم‌افزارهای دیگرِ Office، مانند Excel نیز بسازید. به این ترتیب ارتباط خودکاری بین این نرم‌افزارها ایجاد می‌شود. به عنوان مثال می‌توانید گزارشی در Excel یا Word بسازید که قسمت‌های پویای آن به طور خودکار از برنامه Project به‌روز می‌شوند و نیازی نیست که هر بار آن‌ها را وارد کنید.

ساخت فعالیت‌های تکرار شونده

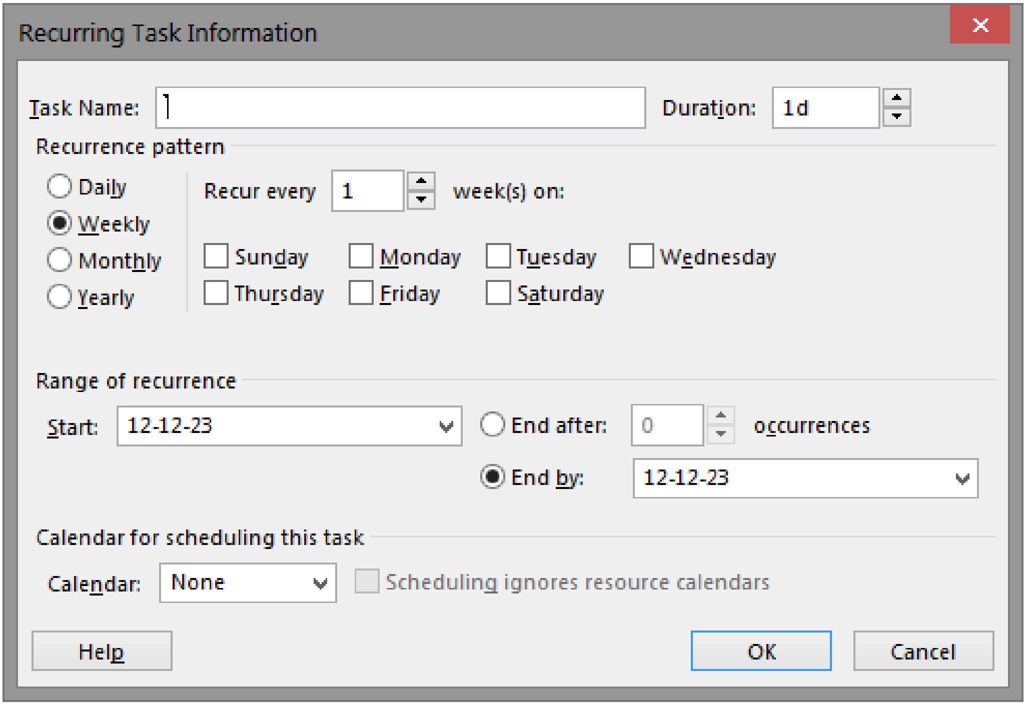
گاهی اوقات در پروژه‌ها نیاز به تعریف فعالیت‌های تکرار شونده خواهید داشت. به عنوان مثال، اگر قرار باشد جلسه خاصی که هر سه شنبه بعد از ظهر برگزار می‌شود را در برنامه زمان‌بندی قید کنید، می‌توانید برای آن مجموعه‌ای فعالیت تکرار شونده بسازید.

برای این کار روی فلش زیر Task| Insert| Task کلیک کنید تا منوی شکل ۱۶-۵ باز شود.



شکل ۱۶-۵: منوی میانبر Task در ریبون

گزینه Recurring Task را انتخاب کنید تا کادر محاوره شکل ۱۷-۵ باز شود.

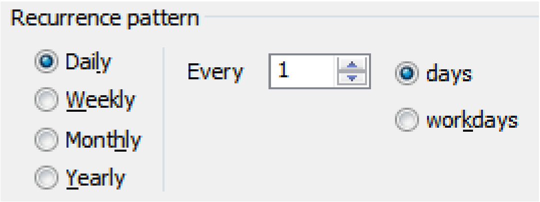


شکل ۱۷–۵: کادر محاوره Recurring Task Information

ابتدا نام مجموعه فعالیت‌های تکرار شونده را در Task Name وارد کنید. بعد از آن مدت زمان هریک از تکرارها را در Duration مشخص کنید. در ادامه کتاب با تنظیم مدت زمان آشنا می‌شوید؛ در حال حاضر در این حد اشاره می‌شود که مدت زمان واحدی دارد که دنباله آن تایپ می‌شود. یکی از واحدها روز است، که با علامت d مشخص می‌شود. در نتیجه اگر قصد دارید فعالیت تکرار شونده‌ای به مدت یک روز بسازید، باید مقدار 1d را وارد کنید.

در مرحله بعد باید الگوی تکرار را در قسمت Recurrence pattern مشخص کنید. برای این کار ابتدا باید دوره تکرار را تعیین کنید. برای این کار چهار گزینه در سمت چپ این قسمت وجود دارد: Daily (روزانه)، Weekly (هفتگی)، Monthly (ماهانه) و Yearly(سالانه).

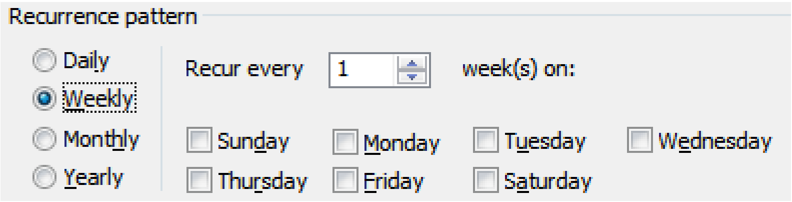
سمت راست قسمت Recurrence pattern بسته به گزینه‌ای که سمت چپ انتخاب شده باشد تغییر می‌کند. اگر گزینه Daily را انتخاب کرده باشید، گزینه‌های شکل ۱۸-۵ در اختیارتان خواهد بود.



شکل ۱۸-۵: گزینه Daily

تناوب تکرار در کادر Every مشخص می‌شود. اگر گزینه ۱ را انتخاب کنید، فعالیت هر روز تکرار خواهد شد و اگر ۲ را انتخاب کنید، یک روز در میان تکرار می‌شود. اگر به جای گزینه days، گزینه workdays را انتخاب کنید، فعالیت در روزهای تعطیل تکرار نمی‌شود.

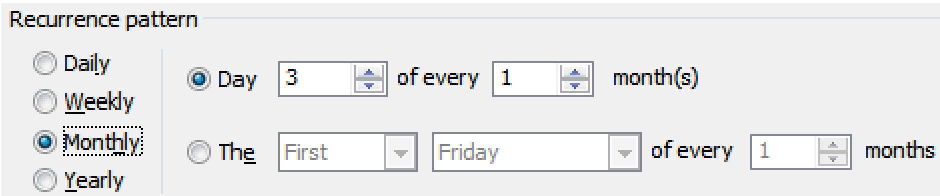
برای تکرارهای هفتگی، گزینه Weekly را انتخاب کنید. شکل ۱۹-۵ گزینه‌های این حالت را نشان می‌دهد.



شکل ۱۹-۵: گزینه Weekly

دوره تناوب در کادر Recur every مشخص می‌شود. اگر بخواهید فعالیت هر هفته تکرار شود، گزینه ۱ را وارد کنید و برای تکرار یک هفته در میان، گزینه ۲ را انتخاب کنید. در قسمت پایین گزینه‌هایی برای مشخص کردن روزهای هفته قرار دارد. روزهایی از هفته که قصد دارید فعالیت در آن روزها تکرار شود را مشخص کنید. به عنوان مثال اگر در Recur every مقدار ۳ را وارد کرده، گزینه‌های Thursday و Wednesday را فعال کنید، فعالیت هر سه هفته یک بار، در روزهای چهارشنبه و پنجشنبه اجرا خواهد شد.

برای تکرار ماهانه، گزینه Monthly را انتخاب کنید. شکل ۲۰-۵ گزینه‌های این حالت را نشان می‌دهد.

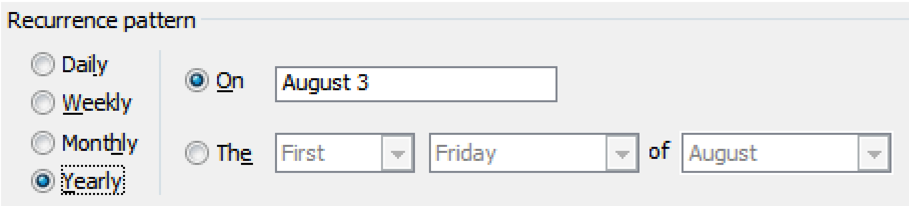


شکل ۲۰-۵: گزینه Monthly

برای تکرار ماهانه دو انتخاب وجود دارد. انتخاب بالا، ابتدا شماره روز و بعد از آن تناوب ماه‌ها را مشخص می‌کند. به عنوان مثال اگر گزینه‌های ۱ و ۲ را وارد کنید، فعالیت یک ماه در میان، در اولین روز ماه اجرا خواهد شد.

دومین گزینه تکرار را به جای شماره روز بر حسب روزهای هفته مشخص می‌کند. به عنوان مثال می‌توانید تعیین کنید که فعالیت در اولین چهارشنبه هر ماه تکرار شود.

گزینه Yearly برای تکرارهای سالانه است. شکل ۲۱-۵ تنظیم‌های آن را نشان می‌دهد.



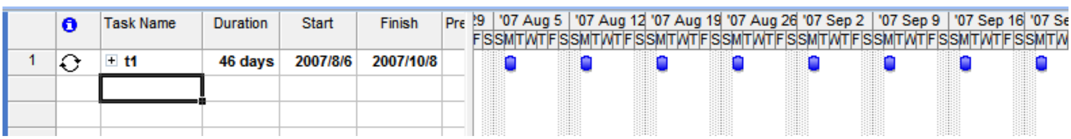
شکل ۲۱-۵: گزینه Yearly

در این حالت نیز دو گزینه برای مشخص کردن روز بر حسب شماره‌ای که در ماه دارد و بر حسب روزهای هفته، وجود دارد.

بعد از تعیین الگوی تکرار باید محدوده تکرار را تعیین کنید. تنظیم‌های آن در قسمت Range of recurrence قرار دارد. تاریخ شروع تکرارها را در کادر Start وارد کنید. برای تعیین پایان تکرارها دو راه وجود دارد. یک راه این است که گزینه End after را انتخاب کرده، تعداد تکرارها را در کادر مقابل آن وارد کنید و راه دیگر این است که گزینه End by را انتخاب کرده، تاریخ پایان تکرارها را در آن وارد کنید.

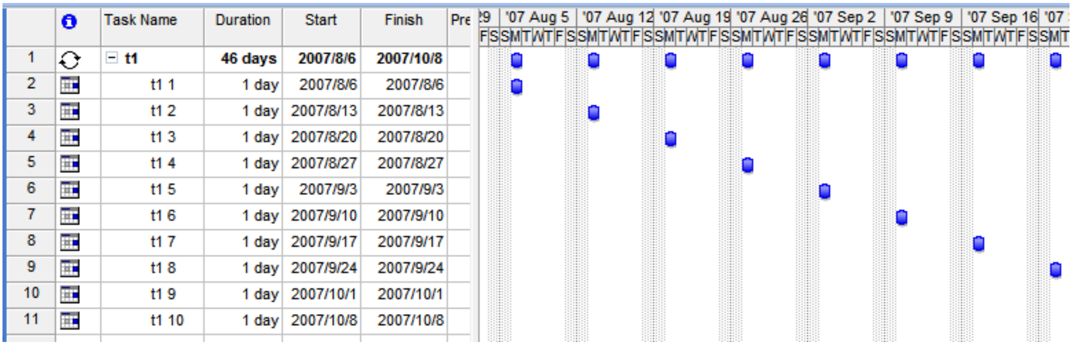
پایین کادر محاوره کادری برای انتخاب تقویم مجموعه فعالیت‌های تکرار شونده وجود دارد. ساخت و استفاده از تقویم‌ها را در فصل ۱۰ خواهید آموخت. در حال حاضر می‌توانید گزینه None را انتخاب کنید تا مجموعه فعالیت‌ها از تقویم پیش‌فرض پروژه استفاده کنند.

وقتی روی OK کلیک کنید مجموعه فعالیت‌ها ساخته خواهند شد (شکل ۲۲-۵).



شکل ۲۲-۵: مجموعه فعالیت‌های تکرار شونده

همانطور که دیده می‌شود، مجموعه فعالیت‌های تکرار شونده به صورت یک خلاصه فعالیت درج می‌شوند که هرکدام از فعالیت‌ها زیر مجموعه آن هستند. می‌توانید روی علامت ⊞ کنار خلاصه فعالیت کلیک کنید تا زیرمجموعه‌های آن نمایش داده شوند (شکل ۲۳-۵).



		Task Name	Duration	Start	Finish	Pre
1		t1	46 days	2007/8/6	2007/10/8	
2		t1 1	1 day	2007/8/6	2007/8/6	
3		t1 2	1 day	2007/8/13	2007/8/13	
4		t1 3	1 day	2007/8/20	2007/8/20	
5		t1 4	1 day	2007/8/27	2007/8/27	
6		t1 5	1 day	2007/9/3	2007/9/3	
7		t1 6	1 day	2007/9/10	2007/9/10	
8		t1 7	1 day	2007/9/17	2007/9/17	
9		t1 8	1 day	2007/9/24	2007/9/24	
10		t1 9	1 day	2007/10/1	2007/10/1	
11		t1 10	1 day	2007/10/8	2007/10/8	

شکل ۲۳-۵: فعالیت‌های تکرار شونده

وجود علامت در کنار آیتم نشان‌دهنده مجموعه فعالیت تکرار شونده است. این علامت در ستون Indicators قرار می‌گیرد. ستون Indicators تنها ستونی است که به جای نام یا عنوان، با آیکن مشخص می‌شود. آیکن آن است.

ارائه WBS

تا این مرحله شیوه ساخت و تنظیم WBS را آموختید، که البته این آموزش به ناچار همراه با آموزش ساخت فعالیت‌ها بود.

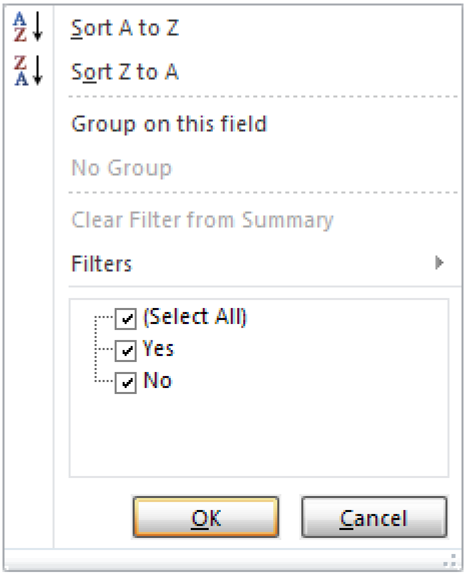
گاهی لازم است که ساختار شکست کارِ تهیه شده را ارائه کنید. برای این کار راه‌های مختلفی وجود دارد که در این قسمت بررسی می‌شود.

یک راه برای کنترل WBS، استفاده از جدول گانت است. برای این کار ابتدا ستون Summary را به جدول اضافه کنید (شکل ۲۴-۵).

	Task Name	Summary
0	**Project**	Yes
1	ساختمان	Yes
2	ابنیه	Yes
3	اسکلت	No
4	سفت‌کاری	No
5	نازک‌کاری	No
6	نما	No
7	تاسیسات مکانیکی	Yes
8	لوله‌کشی	No
9	کانال‌کشی	No
10	تاسیسات برقی	Yes
11	لوله‌کشی برق	No
12	سیم‌کشی و کابل‌کشی	No
13	محوطه	Yes
14	ابنیه	Yes
15	جدول‌گذاری	No
16	آسفالت	No
17	فضای سبز	No
18	تاسیسات مکانیکی	Yes
19	لوله‌کشی	No
20	تاسیسات برقی	No
21	سیستم روشنایی	No

شکل ۲۴-۵: اضافه کردن ستون Summary به جدول

این ستون برای خلاصه فعالیت‌ها مقدار Yes و برای فعالیت‌ها مقدار No را نشان می‌دهد. اگر آیتم‌ها را فیلتر کنیم تا تنها رکوردهایی که مقدار فیلد Summary آن‌ها Yes است نمایش داده شود، عملا آنچه دیده می‌شود، WBS برنامه خواهد بود. فیلتر کردن اطلاعات در فصل ۱۵ به تفصیل آموزش داده می‌شود. برای منظور فعلی می‌توانید روی فلش کوچکی که کنار عنوان Summary قرار دارد کلیک کنید تا منوی شکل ۲۵-۵ باز شود.



شکل ۲۵-۵: منوی فیلتر

گزینه No را غیر فعال کرده، روی OK کلیک کنید. به این ترتیب رکوردهایی که فیلد Summary آن‌ها مقدار No داشته باشد نمایش داده نخواهد شد. شکل ۲۶-۵ برنامه مثال قبل را بعد از فیلتر کردن فعالیت‌ها نشان می‌دهد.

	Task Name	Summary
0	**Project**	Yes
1	ساختمان	Yes
2	ابنیه	Yes
7	تاسیسات مکانیکی	Yes
10	تاسیسات برقی	Yes
13	محوطه	Yes
14	ابنیه	Yes
18	تاسیسات مکانیکی	Yes

شکل ۲۶-۵: فیلتر کردن فعالیت‌ها و نمایش خلاصه‌فعالیت‌ها

علامت در کنار عنوان Summary نشان می‌دهد که فیلتری برای آن ستون درج شده است. برای حذف فیلتر و بازگرداندن نما به حالت اولیه روی علامت کلیک کنید و از منویی که باز می‌شود Clear filter from Summary را انتخاب کنید. برای حذف فیلتر میانبر ساده‌ای نیز وجود دارد: کلید F3.

ساختار شکست کار بعد از فیلتر کردن آماده ارائه است، ولی می‌توانید آن را کامل‌تر نیز بکنید. اولین کاری که می‌توانید برای بهبود ارائه انجام دهید، این است که فیلد WBS را به جدول اضافه کنید (سمت چپ نام برای این کار بسیار مناسب است). شکل ۲۷-۵ نتیجه را نشان می‌دهد.

	WBS	Task Name
0	0	Project
1	1	ساختمان
2	1.1	ابنیه
7	1.2	تاسیسات مکانیکی
10	1.3	تاسیسات برقی
13	2	محوطه
14	2.1	ابنیه
18	2.2	تاسیسات مکانیکی

شکل ۲۷-۵: اضافه کردن فیلد WBS به جدول

این فیلد کد WBS آیتم‌ها را نشان می‌دهد. این کد سلسله‌مراتبی است، یعنی زیرمجموعه بودن‌ها را هم نشان می‌دهد. آنچه در حالت اولیه می‌بینید، شیوه کدگذاری پیش‌فرض است. اگر مایل باشید می‌توانید شیوه کدگذاری ساختار شکست کار را تغییر دهید. این مسئله در فصل ۱۴ توضیح داده شده است.

اگر برنامه را در این حالت چاپ کنید، فیلدهای فراوانی در خروجی چاپی وجود خواهند داشت و نمودار گانت نیز چاپ خواهد شد. بهتر است پیش از چاپ تمام فیلدهای اضافه را مخفی کنید. روی لبه نمودار گانت نیز کلیک کنید و آن را بدون رها کردن کلید ماوس به سمت راست صفحه بکشید تا مخفی شود. می‌توانید برنامه را در همین حالت چاپ کنید، ولی بهتر است قبل از آن قالب‌بندی چاپ را مطابق توضیحات فصل ۲۶ وارد کنید تا نمای بهتری به دست آورید.

این شیوه نمایش برای WBSهایی که خلاصه فعالیت‌های زیادی داشته باشند بسیار مناسب‌تر از نمایش گرافیکی است؛ ولی به هر حال بسیاری از افراد نمایش گرافیکی را بیشتر می‌پسندند.

علاوه بر روش گفته شده، نرم‌افزارهایی جانبی هم وجود دارند که WBS را به تصویر می‌کشند. نرم‌افزار WBS Chart Pro نمونه‌ای از نرم‌افزارهای گفته شده است.

ساخت مایل‌ستون

مایل‌ستون به رویدادهای مهم پروژه گفته می‌شود. مایل‌ستون‌ها معمولا فعالیت‌هایی با مدت زمان صفر هستند.

وقتی مدت زمان فعالیتی را صفر وارد کنید، تبدیل به مایل‌ستون می‌شود. اگر روی Task| Insert| Milestone کلیک کنید، فعالیتی با مدت زمان صفر، و به عبارت دیگر یک مایل‌ستون، درج می‌شود.

بهتر است برای هرکدام از رویدادهای قراردادی مایل‌ستونی بسازید. تحویل کارگاه، اجرایی شدن قرارداد، تحویل موقت و تحویل دایم از این جمله هستند. می‌توانید مایل‌ستون‌های راهنمای دیگری نیز طراحی کنید؛ مسایلی مانند تکمیل اسکلت، تکمیل سفت‌کاری، تکمیل نازک‌کاری و مانند آن‌ها، از مثال‌های پروژه‌های ساختمانی هستند.

اگر پروژه پیش‌نیازهای خارجی داشته باشند نیز بهتر است برای هرکدام مایل‌ستونی بسازید؛ به عنوان مثال اگر شروع کار قسمتی از پروژه وابسته به ابلاغ آن از سوی کارفرما باشد.

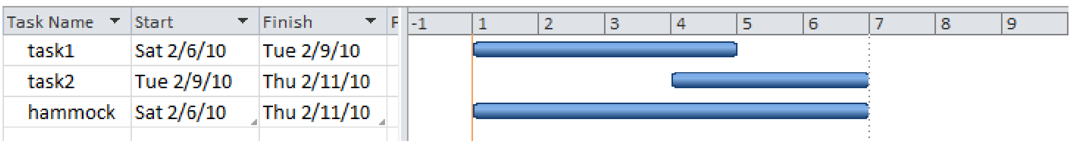
بعضی کاربران یک مایل‌ستون شروع و یک مایل‌ستون پایان نیز برای پروژه می‌سازند. چنین عناصری کاربردی ندارند و نیازی به استفاده از آن‌ها نیست. در عین حال، معمولا شروع و پایان پروژه متناظر با رویدادهایی قراردادی است که می‌توانید از آن‌ها استفاده کنید، تا بر مبانی قرارداد تاکید شود (اجرایی شدن قرارداد برای شروع و تحویل موقت یا تحویل قطعی برای پایان).

بعضی دیگر از کاربران در استفاده از مایل‌ستون‌های شروع و پایان (که به طور کلی بی‌فایده هستند) افراط می‌کنند و آن‌ها را زیرمجموعه هر خلاصه فعالیتی نیز اضافه می‌کنند. این کار علاوه بر بی‌فایده بودن باعث

شلوغی برنامه نیز می‌شود. در هر حال شروع و پایان خلاصه فعالیت در آیتم خلاصه فعالیت محاسبه و نمایش داده می‌شود و نیازی به چنین مایل‌ستون‌هایی نیست.

ساخت فعالیت‌های وابسته

فرض کنید دو یا چند فعالیت وجود دارد که در زمان‌های مختلفی اجرا می‌شوند. این فعالیت‌ها، نیاز به فعالیت دیگری نیز دارند که باید با آغاز فعالیت اول شروع شود و تا زمان تکمیل فعالیت دوم ادامه داشته باشد (شکل ۲۸-۵).

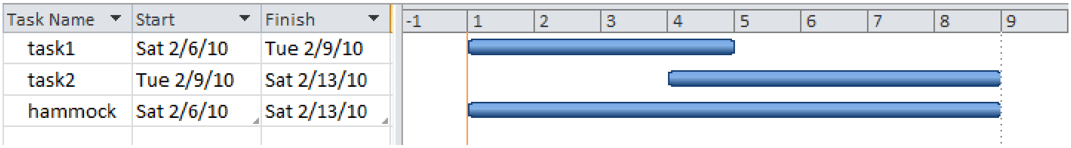


شکل ۲۸-۵: فعالیت وابسته

ممکن است در چنین شرایطی راه حل پیش پا افتاده، یعنی ساخت یک فعالیت و تنظیم آن برای مطابقت با زمان‌های مورد نظر را انتخاب کنید. ولی مشکل عمده این راه حل، این است که اگر یکی از دو فعالیت اول تغییر کند، فعالیت سوم به طور خودکار اصلاح نخواهد شد. در نظر داشته باشید که برنامه زمان‌بندی یک نقاشی ثابت نیست، یک برنامه پویا است که تمام عناصر آن قابلیت تغییر دارند و باید طوری برنامه‌ریزی کنید که این کار تا جای ممکن به طور خودکار انجام شود تا هم زمان کمتری صرف شده و هم امکان بروز اشتباه حداقل شود.

به چنین فعالیت‌هایی Hammock یا Level of Effort گفته می‌شود و در این کتاب فعالیت وابسته نامیده می‌شوند. در برخی نرم‌افزارهای برنامه‌ریزی، مانند پریماورا، ابزاری برای ساخت این نوع فعالیت وجود دارد. در Project چنین ابزاری وجود ندارد، ولی ابزارهایی کلی‌تر دارد که می‌توان با کمک آن‌ها فعالیت وابسته ساخت.

شکل ۲۹-۵ فعالیت وابسته برنامه مثال قبل را نشان می‌دهد که بعد از افزایش دو روزه مدت زمان فعالیت دوم، به طور خودکار اصلاح شده است.



شکل ۲۹-۵: اصلاح خودکار فعالیت وابسته

برای ساخت فعالیت وابسته مراحل زیر را انجام دهید:

۱- فعالیت را بسازید

۲- سلول تاریخ شروع فعالیت اول را انتخاب کنید

۳- کلیدهای Ctrl+C را برای کپی کردن آن بفشارید

۴- سلول تاریخ شروع فعالیت وابسته را انتخاب کنید

۵- از منوی میانبر یا منوی اصلی، Paste Special را انتخاب کنید

۶- گزینه Link را انتخاب کنید

۷- با مراحلی مشابه ۲ تا ۶، تاریخ پایان فعالیت دوم را در محل تاریخ پایان فعالیت وابسته به صورت لینک شده paste کنید

توجه داشته باشید که بعد از ساخت فعالیت وابسته نباید مدت زمان آن را ویرایش کنید. اگر وجود علامت سوال در کار مدت زمان فعالیت وابسته برایتان نامطلوب است، باید پیش از انجام مراحل هفتگانه، مدت زمان دلخواهی که نامطمئن نباشد به فعالیت بدهید تا علامت سوال آن از بین برود.

کنترل زمان ساخت آیتم

ممکن است زمانی به مشکلی بر بخورید و برای حل آن نیاز به ره‌گیری برخی تغییرات و اقدامات داشته باشید. برای این کار ابزارهایی در Project وجود دارد که یکی از آن‌ها، فیلد تاریخ ساخت آیتم است.

می‌توانید فیلد Created را به جدول اضافه کنید تا تاریخ ساخت هر آیتم را نشان دهد.

فصل ۶: تنظیم مدت زمان فعالیت‌ها

معمولا یکی از اولین کارهایی که بعد از تدوین ساختار شکست کار و فعالیت‌ها انجام می‌شود، برآورد و ثبت مدت زمان‌های آن‌هاست. در این فصل تمام اطلاعاتی که در مورد ثبت مدت زمان فعالیت‌ها و درک شیوه محاسبه مدت زمان خلاصه فعالیت‌ها نیاز دارید مطرح خواهد شد.

نکته مهم دیگری که در مورد مدت زمان‌ها وجود دارد، شیوه تبدیل واحدها به یکدیگر است که متاسفانه برای بسیاری از کاربران مشکل ایجاد می‌کند. این مشکل یا به خاطر مسلط نبودن به مفهوم زمان در نرم‌افزار یا اشتباه گرفتن آن با تنظیم‌های تقویم است. بهتر است مطالب این فصل را کاملا بیاموزید تا در مباحث پیشرفته‌تر دچار مشکل نشوید.

روش‌های تعیین مدت زمان

پیش از این توضیح داده شد که بین بسیاری از فیلدها وابستگی‌هایی وجود دارد. فیلد مدت زمان نیز به بسیاری فیلدهای دیگر وابسته است. مهم‌ترین وابستگی، وابستگی به مقدار کار است که در فیلد Work مشخص می‌شود. ترکیب این دو فیلد به همراه میزان تخصیص منابع تکمیل می‌شود.

به عنوان مثال فعالیتی را فرض کنید که برای مدت زمان آن مقدار ۱۰ روز وارد شده باشد و در تمام این مدت دو نیروی تمام وقت به کار آن گمارده شده باشند. در این صورت مقدار کار در تقویم استانداردی که روزی ۸ ساعت کار دارد، ۱۶۰ نفر ساعت خواهد بود. حال اگر میزان تخصیص‌ها (دو نفر تمام وقت) ثابت باشد و مقدار کار را به ۱۲۰ نفر ساعت تبدیل کنیم، مدت زمان فعالیت به ۷/۵ روز تبدیل خواهد شد.

همانطور که متوجه شده‌اید این رابطه زمانی برقرار است که برنامه منبع داشته باشد. هر برنامه‌ای منبع ندارد و در مورد چنین برنامه‌هایی مدت زمان وابستگی معنی‌داری با کار و میزان تخصیص نخواهد داشت.

در این فصل ابتدا تعیین دستی مدت زمان توضیح داده می‌شود. این کار تنها روش برای تعیین مدت زمان فعالیت‌های برنامه‌های بدون منبع است. در مورد برنامه‌هایی که منبع داشته باشند نیز می‌توان از این روش استفاده کرد، ولی می‌توان به جای آن مقدار کار و میزان تخصیص‌ها را وارد کرد. این مسئله در انتهای فصل توضیح داده می‌شود.

تاثیر نوع برنامه‌ریزی بر مدت زمان

در ادامه خواهید دید که برنامه‌ریزی هر آیتم خودکار یا دستی است و این تنظیم که در فیلد Task Mode وارد می‌شود و از قابلیت‌های جدید نسخه ۲۰۱۰ بود چه تاثیرهایی در کار دارد. در حال حاضر مسئله‌ای که باید در این حوزه بدانید این است که فیلد مدت زمان فعالیت‌هایی که دستی برنامه‌ریزی می‌شوند بعد از ساخت تهی است و فیلد مدت زمان فعالیت‌هایی که خودکار برنامه‌ریزی می‌شوند مقدار پیش‌فرض ۱ روز را نشان می‌دهد. اگر برنامه‌ریزی فعالیتی از نوع خودکار باشد فیلد مدت زمان آن نمی‌تواند تهی باشد و نمی‌توانید مقدار آن را پاک کنید.

در هر دو حالت برنامه‌ریزی می‌توان تاریخ شروع و پایان را وارد کرد تا مدت زمان بر آن اساس محاسبه شود. انجام این کار کاملا با منطق برنامه‌ریزی در تناقض است و اکیدا توصیه می‌شود که از آن اجتناب کنید.

فیلد Task Mode به طور پیش‌فرض در نمای گانت نمایش داده می‌شود و نوع برنامه‌ریزی فعالیت را با یکی از دو آیکن زیر نمایش می‌دهد:

برنامه‌ریزی خودکار (Auto Scheduled)

برنامه‌ریزی دستی (Manually Scheduled)

واحدهای مدت زمان

مدت زمان فقط به یک صورت در بانک اطلاعاتی برنامه ذخیره می‌شود: دقیقه.

مدت زمان‌ها را به هر ترتیبی که وارد کنید، به دقیقه تبدیل شده، در فایل ذخیره می‌شوند. در زمان نمایش نیز مدت زمان‌هایی که بر حسب دقیقه هستند به واحدهای دیگر تبدیل شده، نمایش داده می‌شوند. در نظر داشتن این مسئله جلوی بروز بسیاری از مشکلاتی که در آینده نزدیک به آن‌ها اشاره خواهد شد را می‌گیرد.

مدت زمان را با واحدهای مختلفی می‌توان وارد کرد. علامت واحدها از این قرار است:

- دقیقه: m، min و mins
- ساعت: h، hr، hrs، hour، hours
- روز: d، dy، day و days
- هفته: w، wk، wks، week و weeks
- ماه: mo، mon، mons، month و months

بزرگی و کوچکی حروف اهمیتی ندارد. واحد را باید بعد از مقدار وارد کرد و می‌توان آن را با فاصله یا بدون فاصله تایپ کرد. از علامت‌های متعددی که برای هر واحد وجود دارد، یکی پیش‌فرض است و بعد از وارد کردن مقدار، علامت به مقدار پیش‌فرض تبدیل می‌شود.

اگر قبلا مقداری وارد نشده باشد و مقدار جدید را بدون واحد وارد کنید، واحد آن روز خواهد بود (این پیش‌فرض را می‌توان در تنظیم‌ها تغییر داد). اگر قبلا واحدی وارد شده باشد و مقدار جدید را بدون واحد وارد کنید، واحد قبلی برایش به کار خواهد رفت.

مدت زمان‌های روزشمار

تمام واحدهای گفته شده مدت زمان‌های کاری هستند. یعنی اگر فعالیتی با 2 days وارد شده باشد و در روز جمعه آغاز شود، یک روز کاری آن در روز جمعه انجام می‌شود، شنبه و یکشنبه که تعطیل هستند در نظر گرفته نمی‌شوند و در نهایت در پایان دوشنبه که روز کاری است تمام می‌شود. تعطیلی‌های تقویم قابل تنظیم هستند و این مسئله در فصل ۱۰ توضیح داده می‌شود.

علاوه بر واحدهای گفته شده، که واحدهای مبتنی بر زمان‌های کاری هستند، واحدهای دیگری برای مدت زمان‌های فارغ از تعطیلی یا اصطلاحا روزشمار نیز وجود دارد. این واحدها مشابه واحدهای قبلی هستند، با این تفاوت که در ابتدای پسوند آن‌ها e (ابتدای elapsed) قرار می‌گیرد. به این ترتیب 1 edays به معنی یک روزِ فارغ از تعطیلی خواهد بود.

اصولا اکثرِ مدت زمان‌ها معمولی وارد می‌شوند و فقط برخی از آن‌ها روزشمار هستند. به عنوان مثال اگر احیانا برای مدت گیرش بتن فعالیتی تعریف کرده باشید، باید مدت زمان آن را فارغ از تعطیلی وارد کنید، زیرا گیرش بتن در صورت تعطیل بودن کارگاه متوقف نخواهد شد.

در نظر داشته باشید که رفتار مدت زمان‌های روزشمار در برخی مواقع مطابق انتظار نیست و در نتیجه بهتر است تا جای ممکن از آن‌ها اجتناب کنید.

مدت زمان‌های کاری برای بسیاری از مخاطبان عجیب هستند، زیرا با تفاضل تاریخ پایان و شروع هماهنگ نیستند. مثلا ممکن است فعالیتی ۸۸/۱/۱ آغاز شده باشد و ۸۹/۱/۱ تمام شده باشد، ولی فیلد مدت زمان به جای ۳۶۵ روز، مقداری مانند ۳۲۰ روز نشان دهد. مخاطبانی که با اصول برنامه‌ریزی و کنترل پروژه آشنا نیستند گمان می‌کنند که اشتباهی رخ داده است، در حالی که در واقع مدت زمان گزارش شده تعداد روزهای کاری بازه ۸۸/۱/۱ تا ۸۹/۱/۱ است. اگر لازم باشد می‌توانید برای رفع این مشکل فیلدهای اختصاصی بسازید که مدت زمان‌های روزشمارِ فارغ از تعطیلی هر فعالیت را محاسبه کرده، نشان دهد.

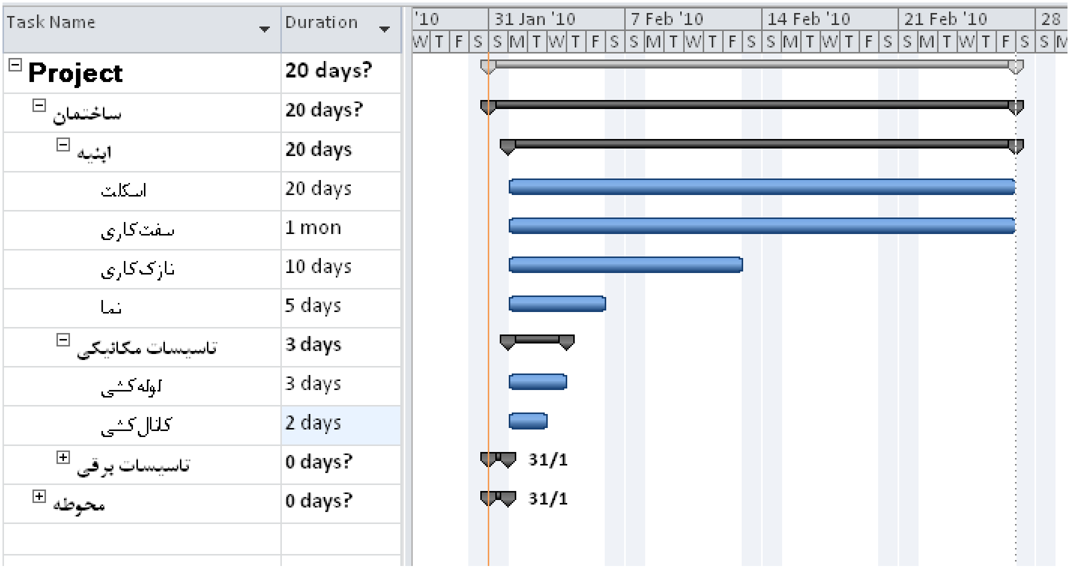
مدت زمان‌های تخمینی

نکته دیگری که در مورد مقادیر مدت زمان وجود دارد، مدت زمان‌های تخمینی است. اصولا تمام مدت زمان‌ها تخمینی هستند، ولی گاهی میزان تخمینی بودنِ آن‌ها از حدی بیشتر است و نیاز به توجه خاص دارد. در این موارد می‌توانید در انتهای واحد علامت سوال قرار دهید. به عنوان مثال 5 days? به معنی مدت زمان ۵ روزه‌ای است که به آن شک داریم، تقریب آن زیاد از حد است، یا به هر دلیل دیگری نیاز به توجه و احیانا اصلاح بعدی دارد.

تخمینی بودن مدت زمان هیچ تاثیری در محاسبات ندارد، فقط علامتی را نمایش می‌دهد که مسئله را به شما یادآوری کند. البته نکته جالب در مورد مدت زمان‌های تخمینی این است که اگر مدت زمان دیگری را تحت تاثیر بگذارد، آن مدت زمان نیز تخمینی به شمار خواهد رفت. اگر خلاصه فعالیتی داشته باشید که حتی یکی از فعالیت‌هایش مدت زمانی تخمینی داشته باشد، مدت زمان آن خلاصه فعالیت و تمام خلاصه فعالیت‌های مادرش نیز تخمینی می‌شوند و با علامت سوالی که در انتهای مقدار نمایش داده می‌شود مشخص می‌شوند.

وارد کردن مدت زمان

مدت زمان‌ها را باید در فیلد Duration وارد کرد. این فیلد پرکاربرد است و به همین خاطر به طور پیش‌فرض در نمای گانت وجود دارد. به راحتی می‌توانید فیلد مدت زمان هر فعالیتی که مایل بودید را انتخاب کرده، مدت زمان را با رعایت مسایلی که در مورد واحدها گفته شد وارد کنید. شکل ۱-۶ برنامه‌ای را نشان می‌دهد که مدت زمان‌های فعالیت‌هایش وارد شده‌اند.



شکل ۱-۶: مدت زمان‌های وارد شده در برنامه

همانطور که می‌بینید با وارد کردن مدت زمان‌ها میله‌های نمودار گانت نیز شکل می‌گیرند. هر فعالیت میله‌ای در نمودار گانت دارد که از تاریخ شروع آن فعالیت تا تاریخ پایانش امتداد می‌یابد و در نتیجه مدت زمان روزشمار آن را هم نشان می‌دهد.

کنترل مدت زمان در نمودار گانت

به شکل ۲-۶ توجه کنید. در این شکل مدت زمان فعالیتی وارد شده است و میله گانت آن نیز دیده می‌شود.



شکل ۲-۶: فعالیتی با مدت زمان ۵ روز

در نمودار گانت دیده می‌شود که فعالیت از روز دوشنبه (M) آغاز شده و در پایان روز جمعه (F) تمام شده است. اکنون تصور کنید که مدت زمان فعالیت که ۵ روز بود را به ۶ روز تبدیل کنیم. چه اتفاقی خواهد افتاد؟ شکل ۳-۶ نتیجه را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۶: تبدیل مدت زمان فعالیت به ۶ روز

اگر انتظار داشتید که فعالیت در پایان روز شنبه تکمیل شود، اشتباه کرده‌اید. روزهای شنبه و یکشنبه در تقویم استاندارد Project تعطیل هستند و به همین خاطر یک روز کاری اضافه فعالیت در روز دوشنبه هفته بعد تکمیل خواهد شد. روزهای تعطیل در نمودار گانت با پس‌زمینه خاکستری نمایش داده می‌شوند تا مخاطب را راهنمایی کنند. در شکل‌های قبل مشخص است که روزهای شنبه و یکشنبه تعطیل هستند.

اکنون اگر مدت زمان فعالیت را به مدت زمان روزشمار تبدیل کنیم، یعنی به جای 6 days مقدار 6 edays را وارد کنید، تعطیلی‌ها در نظر گرفته نخواهند شد (شکل ۴-۶).



شکل ۴-۶: تبدیل مدت زمان فعالیت به روزشمار

از نمودار گانت مشخص می‌شود که تاریخ شروع اصلی فعالیت روز شنبه بوده است، ولی چون این روز تعطیل بوده است در حالت‌های قبلی در روز دوشنبه، که اولین روز کاری بعد از تاریخ شروع ممکنِ فعالیت است، آغاز شده بود. در حال حاضر فعالیتی داریم که اولین روز کار آن در روزی غیر کاری است! می‌توانید حدس بزنید که اگر مدت زمان آن را یک روز دیگر اضافه کنیم، آخرین روز کار آن نیز در روزی غیر کاری خواهد بود (شکل ۵-۶).

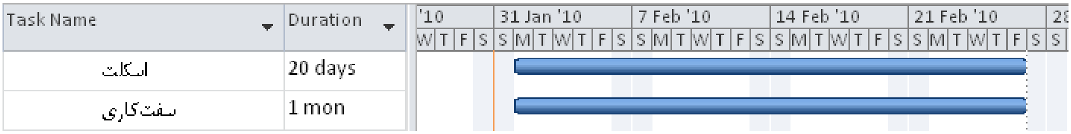


شکل ۵-۶: افزایش مدت زمان روزشمارِ فعالیت

احتمالا متوجه شده‌اید که فیلد مدت زمان فعالیت در شکل‌های قبل پس‌زمینه دارد. یکی از قابلیت‌هایی که در نسخه ۲۰۰۷ به Project اضافه شد این است که وقتی مقدار فیلدی ویرایش می‌شود، آن فیلد و تمام فیلدهای دیگری که به خاطر ویرایش آن تغییرکرده‌اند با پس‌زمینه آبی کمرنگ متمایز می‌شوند. وقتی فایل را ذخیره کنید یا کلید F9 را بزنید، پس‌زمینه‌ها محو خواهند شد. پس‌زمینه‌ها در زمان چاپ نیز وجود نخواهند داشت و فقط برای اطلاع‌رسانی به برنامه‌ریز طراحی شده‌اند. بهتر است همیشه به پس‌زمینه‌ها دقت کنید و ببینین که اصلاحات چگونه بر قسمت‌های مختلف برنامه تاثیر می‌گذارند و تاثیرها را در ذهن خود تحلیل کنید.

تعیین شیوه تبدیل واحدها

به شکل ۶-۶ توجه کنید. در این شکل دو فعالیت با مدت زمان‌های ۲۰ روز و ۱ ماه وارده شده‌اند.



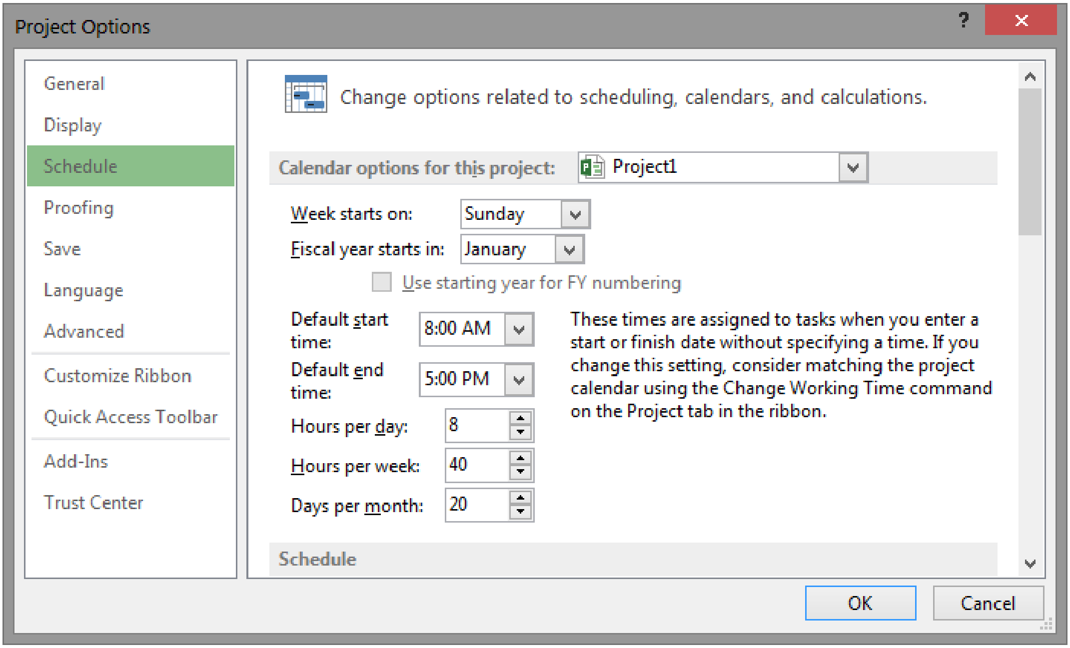
شکل ۶-۶: فعالیت‌های نمونه با مدت‌زمان‌های متفاوت

نکته عجیبی به نظرتان نمی‌رسد؟

با این‌که مدت زمان دو فعالیت یکسان نیست، میله‌های گانت آن‌ها مدت زمان‌های روزشمارِ یکسانی را نشان می‌دهند. تعطیلی‌های تقویم هرچه باشد، به هر دو فعالیت یکسان اعمال می‌شود، زیرا در بازه‌های یکسانی از تقویم هستند و برای آن‌ها تقویم‌های متفاوتی نیز تعریف نشده است.

چنین مسایلی دایما در برنامه‌ها به چشم می‌خورند و برای بسیاری از افراد مشکل ایجاد می‌کنند. مسئله این است که واحدهای مختلف زمانی باید با ضرایبی به یکدیگر تبدیل شوند. وقتی مدت زمانی را بر حسب روز وارد می‌کنید، باید با مجموعه‌ای از ضرایب به دقیقه تبدیل شود و در مورد ماه نیز چنین قاعده‌ای برقرار است. انتظار دارید واحدها با چه ضرایبی تبدیل شوند؟

توافقی عمومی در مورد ضرایب تبدیل وجود ندارد. به همین خاطر گزینه‌هایی برای این منظور وجود دارد و می‌توانید ضرایب دلخواه خود را در آن‌ها وارد کنید. برای دسترسی به گزینه‌ها File| Options را اجرا کنید تا کادر محاوره Project Options باز شود. در این کار محاوره زبانه Schedule را انتخاب کنید (شکل ۷-۶).



شکل ۷-۶: تنظیم‌های واحدهای زمانی

در این زبانه سه گزینه برای تنظیم ضرایب تبدیل واحدهای زمانی وجود دارد:

- Hours per day: ضریب تبدیل روز به ساعت
- Hours per week: ضریب تبدیل هفته به ساعت
- Days per month: ضریب تبدیل ماه به روز

با این سه ضریب، تکلیف شیوه تبدیل تمام واحدهای زمانی مشخص می‌شود و Project می‌داند که چگونه هریک از آن‌ها را به دقیقه تبدیل کند.

هر ماه به طور پیش‌فرض ۲۰ روز کاری در نظر گرفته می‌شود، به همین خاطر دو فعالیتی که یکی ۲۰ روزه و دیگری یک ماهه بود مدت زمان کاری و روزشمار برابری داشتند.

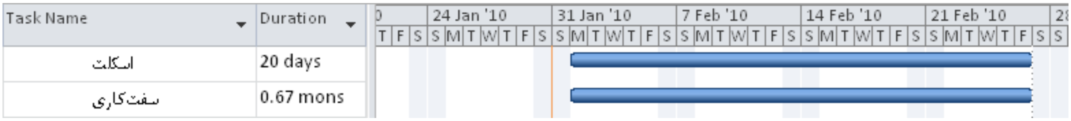
ضرایب پیش‌فرضِ تبدیل واحدهای زمانی با ذهنیت مدت‌های کاری ساخته شده‌اند، در حالی که بسیاری از مخاطبان واحدها را با ضرایب تقویمی تبدیل می‌کنند. اگر گمان می‌کنید چنین مخاطبانی دارید، بهتر است پیش از وارد کردن مدت زمان‌ها مقدارها را به صورت زیر اصلاح کنید:

- Hours per day: ۸
- Hours per week: ۵۶ (به معنی ۷ روز کاری، که هرکدام ۸ ساعته هستند)
- Days per month: ۳۰

توجه داشته باشید که این تنظیم‌ها ارتباط مستقیمی با تقویم‌های کاری ندارند و فقط برای تبدیل واحدهای زمانی به کار می‌روند.

بسیاری اوقات مدت زمان فعالیت‌ها از کارشناسان حوزه‌های کاری دریافت می‌شود و احتمال دارد که مدت زمان‌ها را به جای روز، بر حسب هفته یا ماه به شما بدهند. در این صورت حتما باید از ایشان بپرسید که منظورشان از هفته و ماه چیست و تنظیم‌های واحدهای زمانی را طوری مشخص کنید که به ذهنیت اکثر آن‌ها نزدیک‌تر باشد. معمولا مقادیری که پیش از این پیشنهاد شد به ذهنیت اکثر افراد نزدیک‌تر است. اگر گمان می‌کنید استفاده از واحدهای زمانی متعدد سوتفاهم ایجاد می‌کند، تمام مدت زمان‌ها را با واحد یکسانی مانند روز وارد کنید.

پس از این توضیحات، برمی‌گردیم به برنامه نمونه‌ای که تصویر آن پیش از این ارائه شده بود. فرض کنید تعداد روزهای ماه را به ۳۰ تبدیل کنیم. نتیجه در شکل ۸-۶ دیده می‌شود.



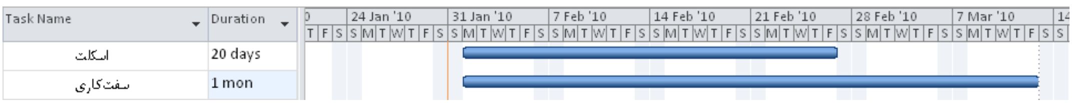
شکل ۸-۶: برنامه نمونه بعد از تغییر ضرایب تبدیل واحدهای زمانی

آیا انتظار داشتید که میله سفت‌کاری که یک ماه بود بلندتر از قبل ترسیم شود؟ ولی نتیجه این است که مقدار فیلد Duration آن فعالیت تغییر کرده است و میله به اندازه قبل ترسیم شده است.

در ابتدای فصل منطق رفتاری Project در مورد مدت زمان‌ها توضیح داده شد. وقتی مدت زمان ۱ ماه وارد شده بود، ضریب تبدیل ماه به روز ۲۰ بود، در نتیجه ۱ ماه با همین ضریب به دقیقه تبدیل و ذخیره شده بود. بعد از آن ضریب به ۳۰ تبدیل شد، ولی در این حالت مدت زمان جدیدی وارد نشده است. در این حالت مقداری که قبلا بر حسب دقیقه ذخیره شده بود و بنا هم نیست که تغییری کرده باشد، با ضریب جدید به ماه تبدیل و نمایش داده شده است، که نتیجه ۰/۶۷ ماه است.

بنا بر این: **همیشه ضرایب تبدیل مدت زمان را پیش از وارد کردن مدت زمان‌ها تنظیم کنید.**

اگر در حالت فعلی دوباره مدت زمان ۱ ماه را در فیلد مدت زمان وارد کنید، نتیجه‌ای که در شکل ۹-۶ نمایش داده شده است را خواهید گرفت.



شکل ۹-۶: وارد کردن مدت زمان ۱ ماه برای فعالیت دوم

در این حالت وقتی مدت زمان ۱ ماه را وارد می‌کنید، به تنظیم‌ها مراجعه می‌شود و این مقدار بر حسب ضرایب تبدیلِ فعلی به دقیقه تبدیل می‌شود. نتیجه این است که این بار ۱ ماه برابر با ۳۰ روز می‌شود و میله فعالیت بزرگ‌تر از فعالیت ۲۰ روزه می‌شود.

بهتر است در هر برنامه فقط از یک واحد زمانی استفاده کنید. بهترین واحد زمان برای اکثر پروژه‌ها روز است.

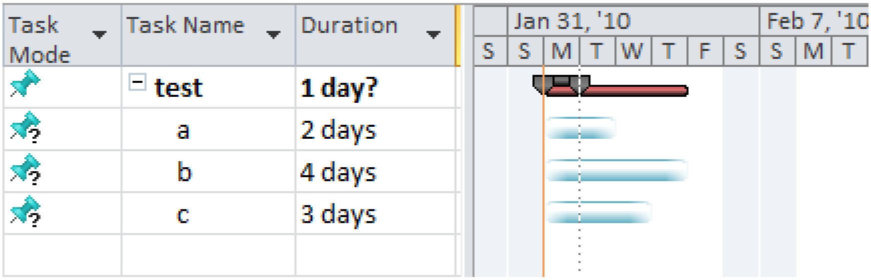
مدت زمان خلاصه‌فعالیت‌ها

فیلد مدت زمان خلاصه‌فعالیت‌ها قابل ویرایش نیست. در واقع خلاصه‌فعالیت‌ها برای خلاصه‌سازی اطلاعات فعالیت‌های زیرمجموعه خود هستند و در نتیجه تعداد فیلدهای قابل ویرایش آن‌ها بسیار کمتر است.

وقتی مدت زمان و سایر مشخصه‌های زمان‌بندی را وارد کنید، تاریخ شروع و پایان فعالیت‌ها مشخص می‌شود. تاریخ شروع هر خلاصه فعالیت برابر با زودترین تاریخ شروع زیرمجموعه‌هایش و تاریخ پایان آن برابر با دیرترین تاریخ پایان خواهد بود. بعد از این‌که این دو تاریخ مشخص شوند، مدت زمان خلاصه فعالیت بر این اساس محاسبه خواهد شد.

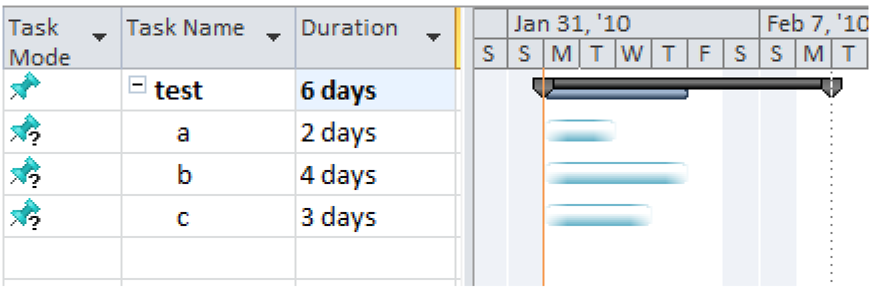
آنچه گفته شد درباره منطق کلاسیک برنامه‌ریزی بود. اگر برنامه‌ریزی خلاصه فعالیت خودکار نباشد، منطق دیگری حاکم خواهد بود. البته در نظر داشته باشید که وقتی آیتمی به خلاصه فعالیت تبدیل می‌شود، نوع برنامه‌ریزی آن نیز به خودکار تبدیل می‌شود و اگر مایل باشید باید بعد از تبدیل آن به خلاصه فعالیت، نوع برنامه‌ریزی آن را تغییر دهید.

شکل ۱۰-۶ برنامه نمونه‌ای را نشان می‌دهد که یک خلاصه فعالیت با سه فعالیت زیرمجموعه آن دارد. خلاصه فعالیت بر خلاف روند معمول، برنامه‌ریزی خودکار ندارد.



شکل ۱۰-۶: برنامه نمونه، با خلاصه‌فعالیتی که برنامه‌ریزی خودکار ندارد

در این حالت با این‌که مدت زمان تمام زیرمجموعه‌ها مشخص شده است، مدت زمان خلاصه فعالیت مقدار پیش‌فرض یک روز را نشان می‌دهد. در نمودار گانت نیز یک روزه ترسیم شده است، ولی نوار باریکی به اندازه مدت زمان زیرمجموعه‌هایش نیز ترسیم شده است. می‌توانید هر مدت زمانی که مایل باشید را به این خلاصه فعالیت اختصاص دهید (شکل ۱۱-۶).



شکل ۱۱-۶: برنامه نمونه، بعد از تعیین مدت زمان خلاصه فعالیتی که برنامه‌ریزی خودکار ندارد

در این حالت نیز میله اصلی خلاصه فعالیت، که به شکل  یا  است، مدت زمان خلاصه فعالیت را نشان می‌دهد، و میله باریکی که زیر آن ترسیم شده است خلاصه‌سازی شده مدت زمان‌های زیرمجموعه‌ها را ارائه می‌کند.

استفاده از این روش زمانی کاربرد دارد که برنامه‌ریزی کل به جز باشد. یعنی مدت زمان‌هایی برای برخی خلاصه فعالیت‌ها مشخص شده باشد و به هر دلیل الزامی باشند. در این صورت می‌توان برنامه‌ریزی خلاصه‌فعالیت را غیر خودکار و مدت زمان را برای آن مشخص کرد.

اگر ترکیب مشخصات زیرمجموعه‌های چنین خلاصه‌فعالیت‌هایی با مشخصات خلاصه‌فعالیت هماهنگ نباشد، علامت‌های اخطاردهنده‌ای نمایش داده می‌شوند.

با وجود این‌که چنین قابلیت‌هایی کاملا جدید هستند و در نسخه‌های قبل از ۲۰۱۰ نرم‌افزار وجود نداشتند، استفاده از آن‌ها به هیچ وجه توصیه نمی‌شود، زیرا با ماهیت پویا و عملیاتی برنامه‌های زمان‌بندی در تناقض هستند و پتانسیل زیادی برای تبدیلِ برنامه به یک نقاشی بی کاربرد دارند. تمام قابلیت‌هایی که با کمک برنامه‌ریزی غیر خودکار به دست خواهید آورد را می‌توانید با ابزارهای دیگری که با منطق برنامه‌ریزی سازگاری بیشتری دارند پیاده‌سازی کنید.

فصل ۷: تعریف روابط، قیدها و فرجه‌ها

هر برنامه زمان‌بندی مدلی شبیه‌سازی شده از رفتار زمانی پروژه است که بر اساس شرایط دایما تغییر شکل می‌دهد؛ این تغییرات اطلاعات بسیار ارزشمندی در اختیارمان می‌گذارند. این مدل با کمک عناصری زیربنایی شکل می‌گیرد که روابط، قیدها و فرجه‌ها هستند و در این فصل توضیح داده می‌شوند.

این فصل که نسبتا طولانی نیز هست هر سه عنصر را به تفصیل توضیح می‌دهد و در مورد روابط نیز هرچهار نوع را همراه با مسایل مربوط به تاخیرها و همپوشانی‌هایشان مطرح می‌کند. با این حال واقعیت این است که یک برنامه معمولی که به خوبی تنظیم شده باشد احتمالا از هیچ قید و فرجه‌ای استفاده نکرده است، اکثر روابط آن FS (یکی از چهار نوع رابطه) هستند و تاخیر و همپوشانی نیز به ندرت دارند.

برنامه مناسبی که قواعد زمان‌بندی پروژه را رعایت کرده باشد و خوش‌ساخت باشد به سادگی تهیه نمی‌شود. روابط، قیدها و فرجه‌ها همگی با نام‌ها و عبارت‌هایی مشابه آن‌چه در پروژه‌های واقعی می‌شنویم در اختیارمان قرار می‌گیرند و بسیاری از برنامه‌ریزان بدون حساسیت کافی و با ترجمه ضعیف مفاهیم پروژه به این عناصر برنامه‌هایی به وجود می‌آورند که کیفیت کافی ندارند. همانطور که یک ترجمه مناسب باید به جای تبدیل تک تک کلمه‌ها از زبان مبدا به زبان مقصد، بر مفاهیم و معانی تمرکز داشته باشد، کار شما نیز باید به جای ترجمه کلمه به کلمه مفاهیم پروژه به عناصر زمان‌بندی، بر ترجمه‌ای عمیق، مفهومی و مبتنی بر معنا متمرکز باشد.

شاید مفهومی که در پروژه به شکل قید بیان می‌شود در ترجمه‌ای مناسب تبدیل به رابطه‌ای در Project شود و نه یک قید.

مهم‌ترین موضوع این فصل مفهوم روابط است که باید آن را به خوبی بیاموزید و در کار با تحلیل کافی عملیاتی کنید. این کار در ابتدا زمان بسیار زیادی از شما می‌گیرد، ولی با مرور زمان به اندازه زبان مادری برایتان آشنا، ساده و سریع خواهد شد.

مفاهیم کلی روابط

هر رابطه، منطقی را بین دو آیتم مشخص می‌کند. به عنوان مثال، پیش از تکمیل دیوارچینی نمی‌توان سفیدکاری روی آن را شروع کرد. پس بین این دو فعالیت رابطه‌ای وجود دارد. این رابطه دیوارچینی را به سفیدکاری مربوط می‌کند و اصطلاحا به فعالیت اول، که در این مثال دیوارچینی بود، پیش‌نیاز و به فعالیت دوم، که در این مثال سفیدکاری بود، پس‌نیاز گفته می‌شود. دیوارچینی پیش‌نیاز سفیدکاری است، یعنی تا زمانی که دیوارچینی انجام نشده باشد نمی‌توان سفیدکاری را انجام داد. البته این مثال فقط یکی از حالت‌های رابطه و پیش‌نیازی بود، در ادامه خواهید دید که روابط تنوع فراوانی دارند.

ماهیت روابط

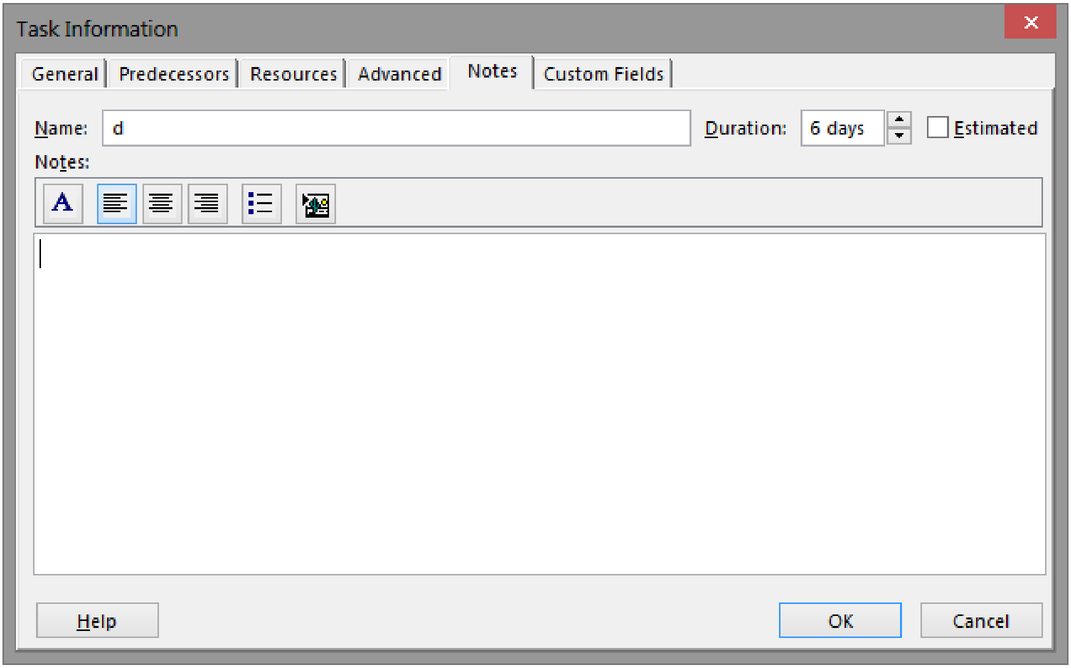
روابط را می‌توان از نظر ماهیت به دو گروه تقسیم کرد:

- **روابط اجتناب‌ناپذیر**: روابط اجتناب‌ناپذیر روابطی هستند که به لحاظ ماهیت فعالیت‌ها شکل می‌گیرند. به عنوان مثال رابطه بین سفیدکاری و دیوارچینی از این نوع است؛ اصولا تا دیواری نباشد نمی‌توان آن را سفیدکاری کرد.

- **روابط ترجیحی**: گروه دیگری از روابط نیز در برنامه‌ها وجود دارند که اجتناب‌ناپذیر نیستند، ولی به دلیلی ترجیح می‌دهیم در برنامه وجود داشته باشند. به عنوان مثال می‌توان درهای شیشه‌ای داخل ساختمان‌ها را پیش از تکمیل کارهای سنگین‌تر نصب کرد، ولی در این صورت احتمال دارد که در زمان اجرای آن فعالیت‌ها بشکنند، در نتیجه رابطه‌ای بین فعالیت‌های سنگین و نصب درهای شیشه‌ای برقرار می‌کنند تا در زمان مناسب‌تر انجام شود. نمونه رایجِ دیگر، نصب شیرآلات بعد از نصب درها و یراق‌آلات است. اگر امکان قفل کردن درها وجود نداشته باشد، ممکن است که شیرآلات پس از نصب دزدیده شوند و به همین خاطر چنین رابطه‌ای می‌سازند. ولی به هر حال چنین روابطی اجتناب‌ناپذیر نیستند.

بهتر است در زمان تعریف روابط به نوع آن‌ها توجه شود و اگر امکان داشته باشد، با قرار دادن یادداشتی در کنار آیتم، وجود روابط ترجیحی توضیح داده شود. دلیل این امر این است که در صورت بروز انحراف در اجرا، می‌توان با بازبینی روابط ترجیحی، راه‌حل‌های فراوانی برای جبران عقب‌افتادگی‌ها پیدا کرد. مثلا اگر لازم باشد می‌توان شیرآلات را پیش از تکمیل یراق‌آلات نصب کرد تا کار تسریع شود و در عوض تعدادی نگهبان در کارگاه قرار داد.

برای درج یادداشت، روی آیتم دابل کلیک کنید. با این کار کادر محاوره Task Information باز می‌شود. به زبانه Notes کادر محاوره بروید (شکل ۱-۷).



شکل ۱-۷: محل درج یادداشت

توضیحاتی که در نظر دارید را در این قسمت وارد کرده، روی OK کلیک کنید. اگر آیتمی یادداشت داشته باشد، آیکن در ستون Indicators نمایش داده می‌شود.

گروهی از روابط ترجیحی برای پیاده‌سازی روند اجرا طراحی می‌شوند. به عنوان مثال پروژه احداث ساختمانی را فرض کنید که ۱۰ طبقه دارد. برای هر طبقه یک فعالیت دیوارچینی و یک فعالیت سفیدکاری ساخته شده است و دیوارچینی هر طبقه پیش‌نیاز سفیدکاری همان طبقه شده است. اگر روابط را در همین حد نگه داریم، ممکن است اجرای بعضی سفیدکاری‌ها همزمان شود، در حالی که قصد داریم سفیدکاری را با یک گروه کاری انجام

دهیم و در نتیجه در هر زمان فقط یکی از طبقات سفیدکاری خواهد شد. در این حالت معمولا روابطی ترجیحی بین سفیدکاری طبقات مختلف می‌سازند تا از پایین‌ترین طبقه یا بالاترین طبقه شروع شود و به ترتیب جلو رود.

چنین روابطی چندان مناسب نیستند، زیرا انعطاف‌پذیری کافی ندارند. اگر به عنوان مثال دیوارچینی طبقه‌ای به هر دلیل متوقف شود، سفیدکاری نیز در همان طبقه متوقف می‌شود، در حالی که در عمل می‌توان آن طبقه را رها کرد و سفیدکاری طبقات بعدی را انجام داد. برای رفع این مشکل باید به جای تعریف رابطه، از تسطیح منابع کمک گرفت.

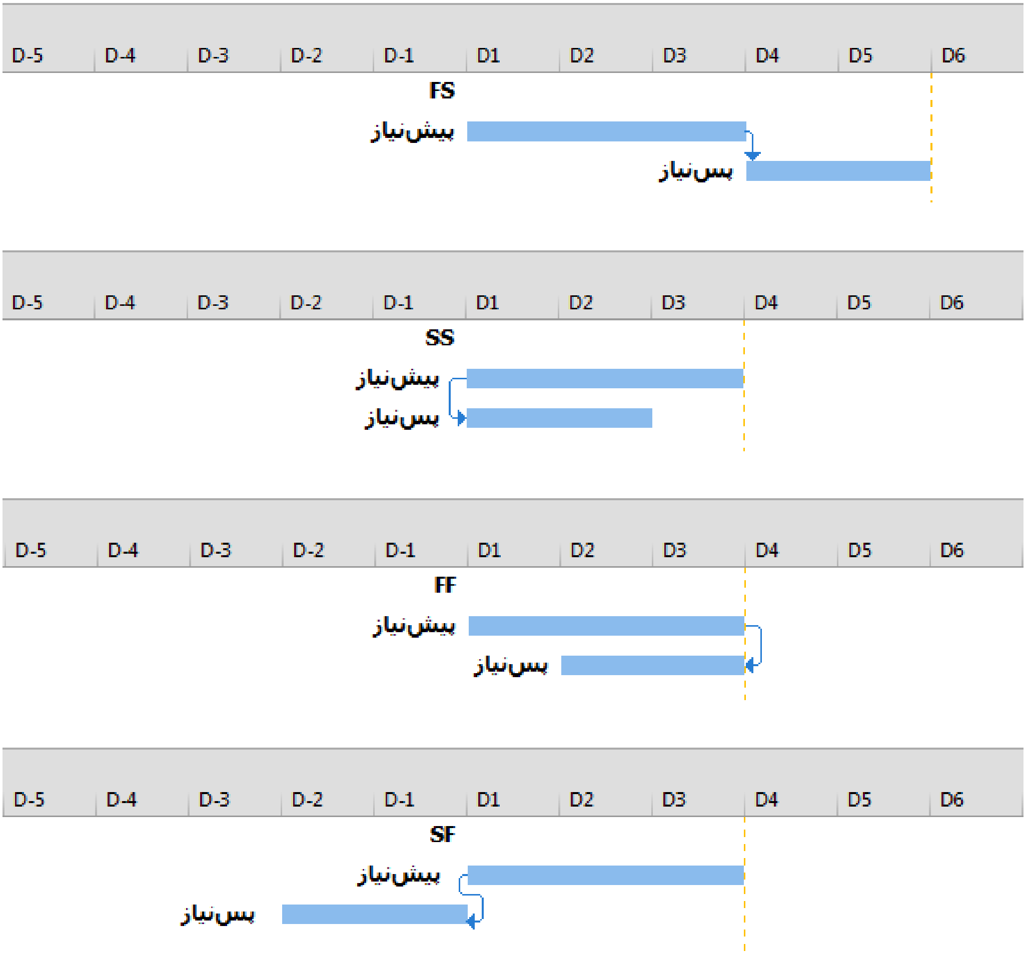
انواع روابط

در Project و اکثر نرم‌افزارهای برنامه‌ریزی، چهار نوع رابطه به شرح زیر وجود دارد:

- Finish-to-Start یا FS: فعالیت دوم بعد از پایان فعالیت اول شروع خواهد شد.
- Start-to-Finish یا SF: فعالیت دوم زمانی آغاز خواهد شد که پیش از شروع فعالیت اول پایان یابد.
- Finish-to-Finish یا F: فعالیت دوم زمانی شروع می‌شود که همزمان با فعالیت دوم تمام شود.
- Start-to-Start یا SS: فعالیت دوم همزمان با فعالیت اول آغاز می‌شود.

البته در ادامه خواهید دید که تعریف‌های بالا تقریبی هستند و نیاز به اصلاح دارند، ولی برای ایجاد تصویر اولیه مناسبند.

شکل ۲-۷ چهار نوع رابطه را نشان می‌دهد.

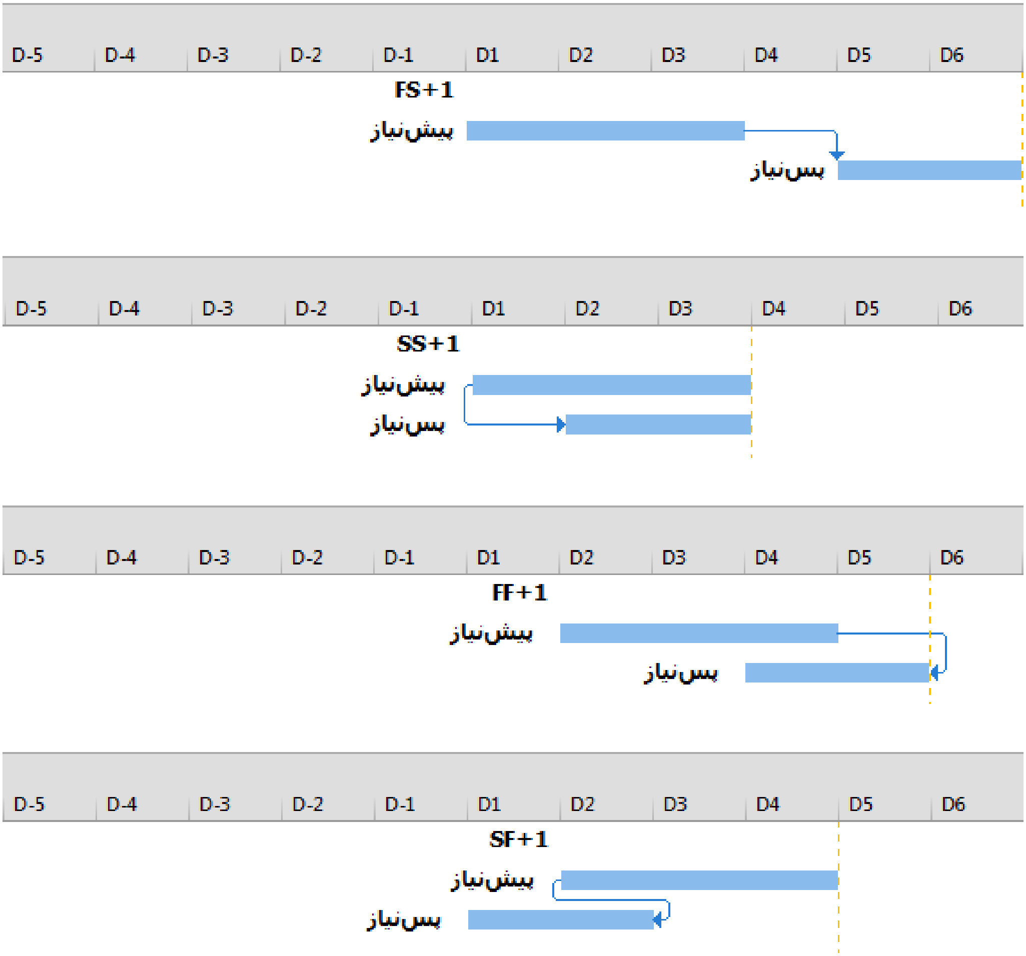


شکل ۲-۷: انواع روابط

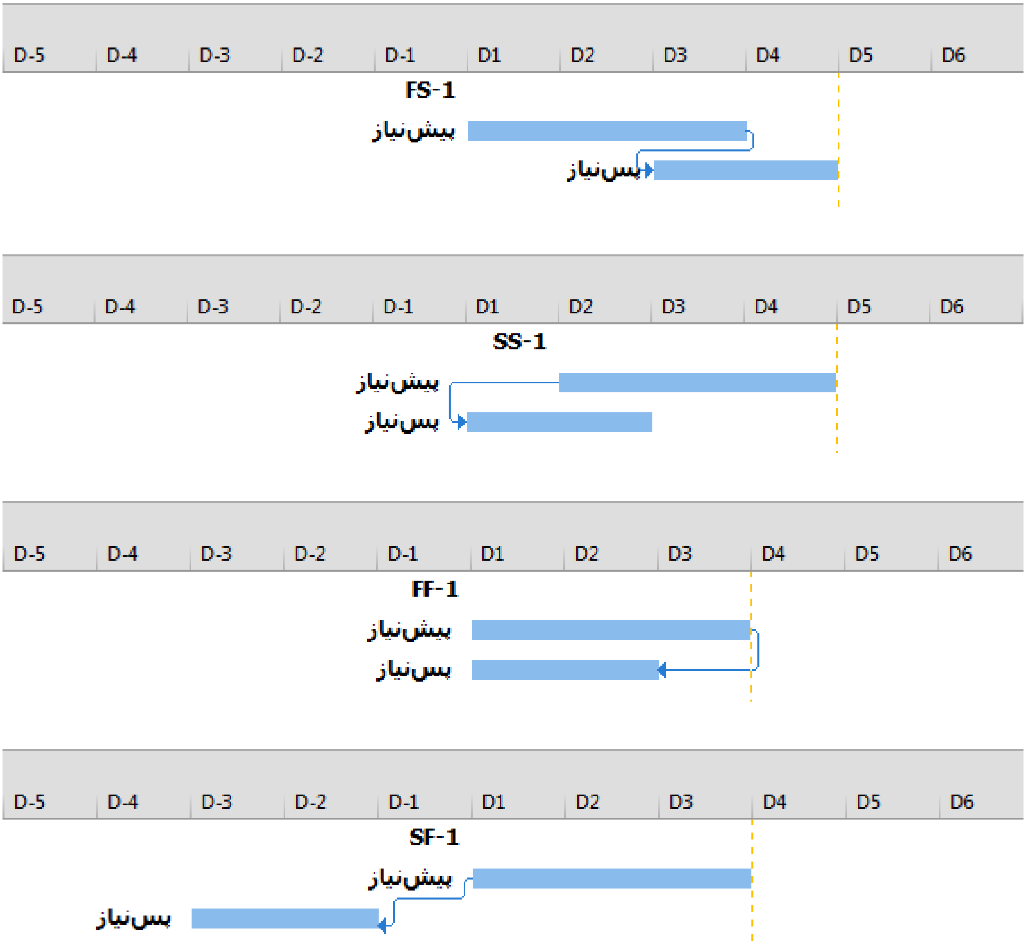
روابط معمولا همپوشانی یا تاخیر نیز دارند. به عنوان مثال، فرض کنید قرار است ستون شماره ۱۱ بعد از ستون شماره ۱۰ساخته شود. در این صورت باید ستون ۱۰ را بتن‌ریزی کرد، قالب آن را باز کرد، با آن قالب ستون

شماره ۱۱ را قالب‌بندی کرد و کار را ادامه داد. بنا بر این باید بتن‌ریزی ستون ۱۰ را پیش‌نیاز قالب‌بندی ستون ۱۱ کنیم (از نوع FS). ولی در عمل نمی‌توان بلافاصله بعد از بتن‌ریزی قالب را باز کرد و باید مدت زمانی صبر کرد تا بتن به حدی کافی از گیرش برسد. بنا بر این باید به رابطه تاخیری بدهیم تا به فرض قالب‌بندی ستون ۱۱ دو روز بعد از بتن‌ریزی ستون ۱۰ انجام شود.

شکل‌های ۳-۷ و ۴-۷ چهار نوع رابطه را در دو حالت مختلف (با تاخیر و با همپوشانی) نشان می‌دهد.



شکل ۳-۷: روابط با تاخیر



شکل ۴-۷: روابط با همپوشانی

تاخیرها و همپوشانی‌ها را می‌توان علاوه بر مدت زمان، بر حسب درصد نیز وارد کرد. در این حالت درصدی از فعالیت پیش‌نیاز به عنوان تاخیر یا همپوشانی به کار می‌رود. مثلا اگر فعالیت پیش‌نیاز ۱۰ روزه باشد و رابطه‌ای

با تاخیر ۲۰٪ وارد کنید، در عمل ۲ روز تاخیر در نظر گرفته می‌شود. تفاوت اصلی این دو حالت در این است که اگر تاخیر و همپوشانی را به صورت مدت زمان وارد کنید، همیشه ثابت خواهد بود، ولی اگر آن را بر حسب درصد وارد کنید و مدت زمان فعالیت اول تغییر کند، تاخیر و همپوشانی نیز اصلاح خواهد شد.

تعریفی که پیش از این برای انواع روابط ارائه شد برای درک رفتار فعالیت‌هایی که فقط یک رابطه دارند کافی است؛ ولی اگر تعداد روابط بیشتر باشد و به خصوص از روابط نامعمولی مانند SF استفاده شده باشد، باید تعاریف دقیق‌تر و کامل‌تر را در نظر داشت.

پیش از یادگیری تعریف دقیق روابط، قاعده مهمی را یاد بگیرید:

اضافه شدن رابطه‌ها هیچگاه باعث زودتر شروع شدن پس‌نیاز نمی‌شود.

به عبارت دیگر، وقتی روابط را اضافه می‌کنید، یا روی فعالیت تاثیری نمی‌گذارند، یا اجرای آن را به تاخیر می‌اندازد.

آیتم‌های برنامه زمان‌بندی همیشه تمایل دارند که در زودترین تاریخ‌های ممکن انجام شوند، ولی عناصر زمان‌بندی، یعنی روابط، قیدها، تسطیح منابع و تقویم‌ها، همگی عواملی هستند که آن‌ها را مجبور به دیرتر انجام شدن می‌کنند.

تعریف دقیق چهار نوع رابطه از این قرار است:

- FS: فعالیت پس‌نیاز پیش از پایان یافتن پیش‌نیاز آغاز نخواهد شد
- SF: فعالیت پیش‌نیاز پیش از شروع پس‌نیاز، آغاز نخواهد شد
- SS: فعالیت پس‌نیاز پیش از شروع پیش‌نیاز، آغاز نخواهد شد
- FF: فعالیت پس‌نیاز پیش از پایان یافتن پیش‌نیاز، آغاز نخواهد شد

شکل ۵-۷ عملکرد روابط را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۷: عملکرد محدود کننده روابط

در این شکل‌ها محدوده غیر مجاز شروع و پایان هریک از روابط مشخص شده است. وقتی بیش از یک رابطه وجود داشته باشد، محدوده‌های غیر مجاز با هم ترکیب می‌شوند و محدوده‌های غیر مجاز بزرگ‌تری می‌سازند.

محدودیت‌های طراحی روابط

دو محدودیت کلی در طراحی روابط Project وجود دارد که از این قرارند:

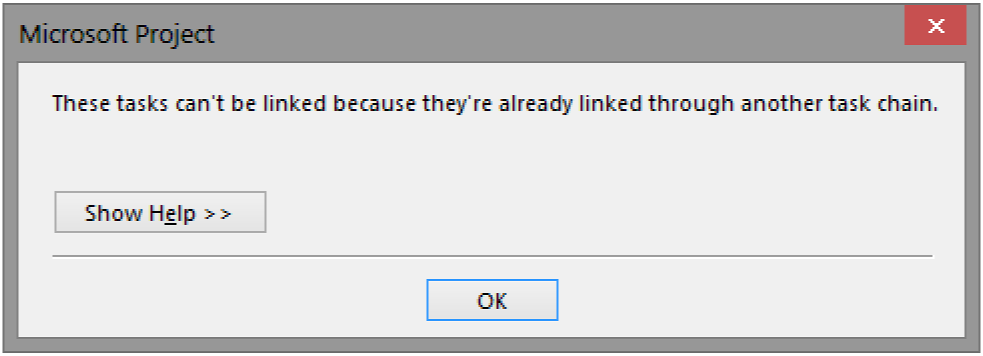
۱. نمی‌توان بین دو آیتم بیش از یک رابطه برقرار کرد

۲. روابط نباید دوری باشند

روابط دوری تناقض ایجاد می‌کنند، به همین خاطر در هیچ نرم‌افزاری مجاز نیستند. منظور از رابطه دوری، رابطه‌ای است که فعالیتی که مستقیم یا غیر مستقیم پس‌نیاز فعالیت دیگری هست را پیش‌نیاز آن کند. مجموعه روابط زیر نمونه‌ای از روابط دوری هستند:

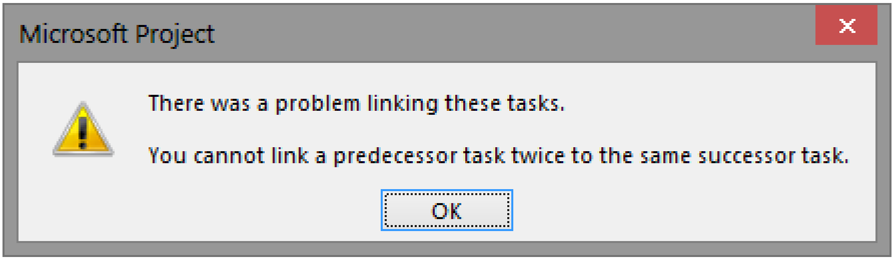
1. Task 1 3fs
2. Task 2 1fs
3. Task 3 2fs

در این ترکیب فعالیت اول پیش‌نیاز دومی، دومی پیش‌نیاز سومی و سومی پیش‌نیاز اولی شده است، یعنی حلقه‌ای از روابط به وجود آمده است. اگر رابطه‌ای که قصد دارید وارد کنید دور ایجاد کند، رابطه شکل نمی‌گیرد و پیغام خطای شکل ۶-۷ نمایش داده می‌شود.



شکل ۶-۷: پیغام خطای ایجاد رابطه دوری

محدودیت دیگر این است که دو فعالیت بیش از یک رابطه نمی‌پذیرند. اگر سعی کنید رابطه دوم را ایجاد کنید، پیغام خطای شکل ۷-۷ نمایش داده می‌شود.



شکل ۷-۷: پیغام خطای ایجاد بیش از یک رابطه بین دو فعالیت

ولی ایجاد بیش از یک رابطه بین دو فعالیت الزاما تناقضی ایجاد نمی‌کند. به عنوان مثال منطقا باید بتوان حالتی ایجاد کرد که آیتم دوم زودتر از آیتم اول شروع نشود و زودتر از آن هم تمام نشود، یعنی ترکیبی از SS و FF. چنین کاری در پریماورا ممکن است، ولی Project اجازه آن را نمی‌دهد.

اگر منطقی که بین دو فعالیت حاکم است وجود بیش از یک رابطه را حکم می‌کند، یک راه حل این است که فعالیت‌ها را خرد کنید و برای زیرمجموعه‌های آن چند رابطه بسازید.

قاعده استفاده از انواع روابط

در طراحی و درج روابط به توصیه‌های مهم زیر توجه داشته باشید:

۱. اکثر روابط برنامه باید از نوع FS باشند – معمولا توصیه می‌شود که حداقل ۹۰ درصد روابط از نوع FS باشند، زیرا این رابطه به ماهیت واقعی اکثر پیش‌نیازی‌های پروژه نزدیک‌تر است.

۲. ترجیحا از رابطه SF استفاده نکنید – با این‌که نرم‌افزارها امکان ساخت رابطه SF را دارند، توصیه می‌شود که هیچگاه از این رابطه استفاده نکنید، زیرا معمولا چنین ارتباطی بین کارهای پروژه وجود ندارد.

۳. از تاخیر و همپوشانی زیاد استفاده نکنید – بهتر است تعداد روابطی که تاخیر یا همپوشانی دارند را به حداقل برسانید. حساسیت در مورد همپوشانی بیشتر از تاخیر است. این کار مدیریت برنامه را ساده‌تر می‌کند و به واقعیت‌های اجرایی نیز نزدیک‌تر است.

۴. از تاخیرها و همپوشانی‌های طولانی استفاده نکنید – هیچگاه از تاخیرها و همپوشانی‌های خیلی طولانی استفاده نکنید. معمولا توصیه می‌شود که این مقدار بیشتر از ۵ روز نباشد. تاخیرها و همپوشانی‌های طولانی معمولا تعبیری در پروژه ندارند و صرفا برای مخفی کردن ضعف روابط به کار می‌روند.

قاعده آزاد نبودن فعالیت‌ها

یکی از مهم‌ترین قواعدی که در طراحی روابط توصیه می‌شود این است که هر فعالیت حداقل یک پیش‌نیاز داشته باشد، به جز اولین فعالیت پروژه و هرکدام حداقل یک پس‌نیاز داشته باشند، به جز آخرین فعالیت پروژه.

البته در پراجکت می‌توان روابطی ساخت که پیش‌نیاز یا پس‌نیازشان خلاصه فعالیت باشد. در این حالت پیش‌نیازهای یک خلاصه فعالیت پیش‌نیاز تمام زیرمجموعه‌های آن نیز به شمار می‌رود و پس‌نیازهایش نیز پس‌نیاز تمام آن فعالیت‌ها به شمار می‌رود. این نوع روابط برای قاعده گفته شده کافی هستند و الزامی نیست که روابط مستقیما به فعالیت‌ها متصل باشند.

بسیاری از منابع توصیه می‌کنند که رابطه‌هایی که به خلاصه فعالیت متصل شده باشند نسازید، زیرا برنامه را ناخوانا می‌کند. با این حال استفاده هوشمندانه از این قابلیت Project باعث ساده شدن برخی از شبکه‌ها می‌شود.

ممکن است فعالیتی پیش‌نیاز و پس‌نیاز داشته باشد، ولی این روابط به شکلی تنظیم شده باشند که تاثیرگذاری مناسب نداشته باشند. قاعده دیگر این است که هر فعالیت حداقل یک پیش‌نیاز از نوع FS یا SS داشته باشد تا شروعش از سایر فعالیت‌ها تاثیر بگیرد و حداقل یک پس‌نیاز از نوع FS یا FF داشته باشد تا پایانش بر سایر فعالیت‌ها اثر بگذارد.

قاعده جامع بودن روابط

در ادامه کتاب خواهید دید که از بین تمام روابط و سایر عناصر زمان‌بندی هر فعالیت، یکی از آن‌ها سختگیرانه‌تر از همه است و اصطلاحا بر زمان‌بندی فعالیت حاکم است. به این رابطه Driver گفته می‌شود. می‌توانید تمام عناصر دیگر را حذف کنید و در این حالت زمان‌بندی آن فعالیت و سایر فعالیت‌ها تغییری نمی‌کند.

این مسئله باعث می‌شود که بسیاری از کاربران در تعیین روابط کوتاهی کنند. به عنوان مثال ممکن است قرار باشد که سیم‌کشی و نقاشی هردو پیش‌نیاز نصب کلیدها و پریزها باشند؛ ولی برنامه‌ریز گمان کند که چون نقاشی بعد از سیم‌کشی تمام می‌شود، کافی است که فقط نقاشی را پیش‌نیاز نصب کلیدها و پریزها کند. در این حالت اگر به دلیلی روند کار تغییری کند و سیم‌کشی پیش از پایان نقاشی تمام نشده باشد، عملکرد برنامه مناسب نخواهد بود.

همیشه به یاد داشته باشید که مشخصات برنامه دایما در حال تغییر است و به همین خاطر ممکن است عنصری که امروز بر زمان‌بندی یک فعالیت حاکم است، روز دیگر عقب‌نشینی کند و عنصر دیگری حاکم شود. به همین خاطر باید تمام روابط را وارد کنید، حتی اگر حاکم نباشند.

نکته مهم دیگری که در مورد روابط غیرحاکم وجود دارد این است که وقتی آن‌ها را حذف کنید شناوری پیش‌نیازها به طور کاذب افزایش پیدا می‌کند و در نتیجه اطلاعات نادرستی از برنامه گزارش می‌شود. در قسمت‌های بعدی کتاب با مفهوم شناوری آشنا خواهید شد.

تحلیل و طراحی روابط

بسیاری اوقات در مورد نوع رابطه مناسب دو فعالیت تردید به وجود می‌آید. در این حالت یک پیشنهاد قدیمی این است که انواع رابطه با در نظر گرفتن اولویت‌های زیر انتخاب شوند:

۱. FS
۲. FF
۳. SS
۴. SF

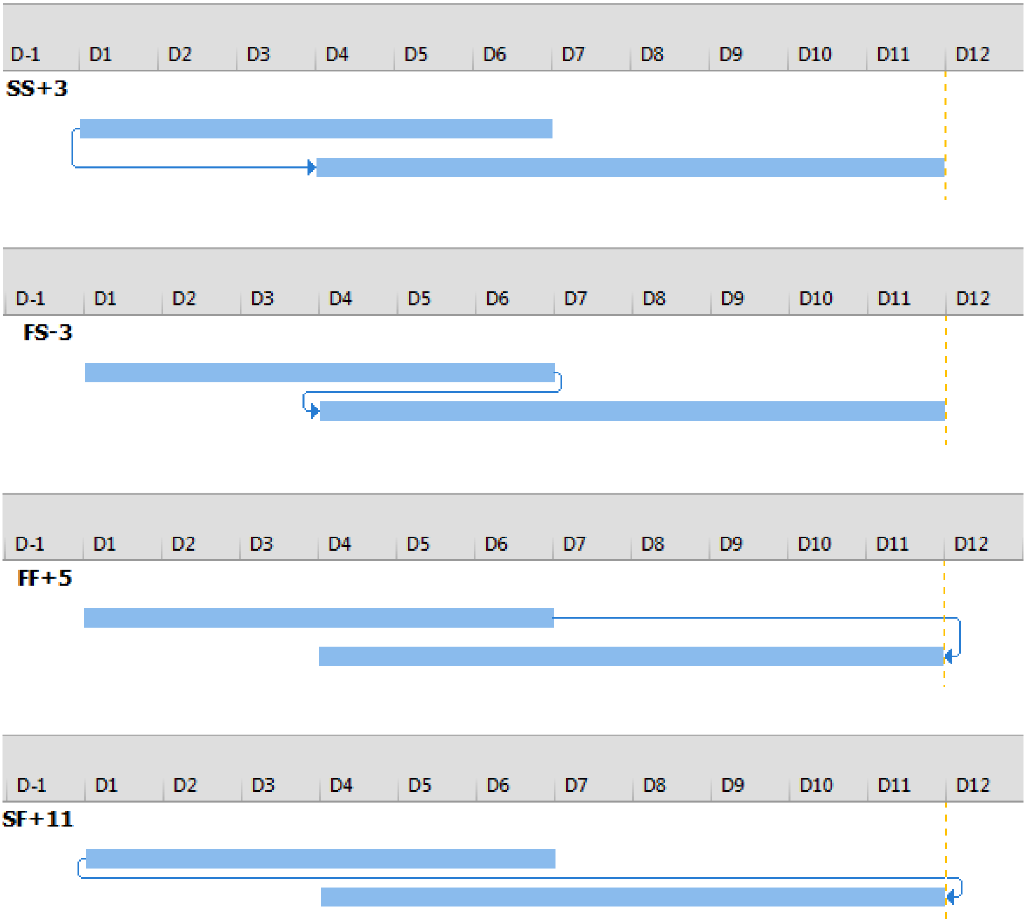
به عبارت دیگر، سعی کنید بیشتر از همه از FS و کمتر از همه از SF استفاده کنید.

معمولا کارشناسان اجرایی روابط بین فعالیت‌ها را با جمله‌های انشایی اینچنینی به برنامه‌ریزان اعلام می‌کنند:

فعالیت دوم ۳ روز بعد از شروع فعالیت اول شروع می‌شود.

در این حالت رابطه را چگونه باید طراحی کرد؟

فرض کنید فعالیت اول ۶ روزه و فعالیت دوم ۸ روزه باشد. در این صورت تمام روابط شکل ۸-۷ با جمله انشایی گفته شده هماهنگ هستند.



شکل ۸-۷: پیاده‌سازی ترکیب خاصی از یک رابطه، با هریک از چهار نوع رابطه

همانطور که می‌بینید در هر چهار حالت فعالیت دوم سه روز بعد از فعالیت اول آغاز می‌شود. اگر برنامه ثابت باشد، اهمیتی ندارد که از کدام رابطه استفاده می‌کنید؛ ولی برنامه‌های زمان‌بندی دایما در حال تغییر هستند. به این خاطر باید رابطه‌ای را انتخاب کنید که بهترین واکنش را به تغییرات داشته باشد.

البته به جز چهار حالت گفته شده، چهار حالت دیگر نیز وجود دارد که تاخیرها و همپوشانی‌هایشان به جای مدت زمان بر حسب درصد وارد شده باشد. در عمل باید آن چهار حالت را هم در نظر بگیرید، ولی در این قسمت از کتاب برای زیاد نشدن شکل‌ها مطرح نمی‌شوند.

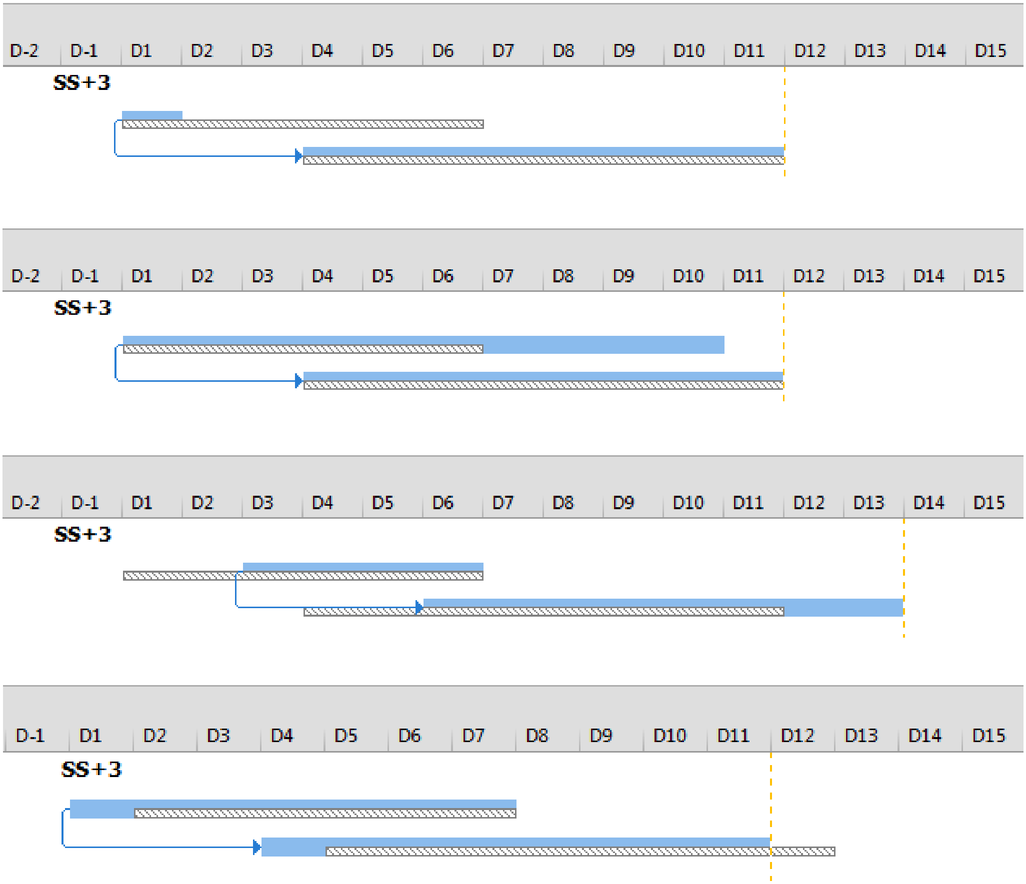
برای تحلیل مسئله حالت‌های زیر را در نظر بگیرید:

۱. شروع پیش‌نیاز جابجا شود و پایان آن ثابت بماند

۲. پایان پیش‌نیاز جابجا شود و شروع آن ثابت بماند

معمولا تحلیل این دو حالت برای تصمیم‌گیری کافی است، هرچند که در شرایطی باید ترکیب‌های پیچیده‌تری را هم در نظر گرفت.

شکل ۹-۷ رفتار یکی از روابط را در تغییر پیش‌نیاز نشان می‌دهد. برای هر فعالیت دو میله ترسیم شده است؛ میله هاشور خورده بالا زمان‌بندی قبل از تغییر را نشان می‌دهد و میله توپر پایین زمان‌بندی بعد از تغییر است.



شکل ۹-۷: رفتار رابطه FS در صورت تغییر پیش‌نیاز

فرض کنید پیش‌نیاز سیم‌کشی و پس‌نیاز نصب کلید و پریز باشد. سه روز بعد از شروع سیم‌کشی، کار سیم‌کشی قسمت‌هایی از فضا تمام شده است و می‌توان کلیدها و پریزهای آن قسمت‌ها را نصب کرد.

اولین شکل حالتی را نشان می‌دهد که سیم‌کشی خیلی زودتر از موعد تمام شده است. با این که سیم‌کشی سریع‌تر پیش رفته است، نصب کلیدها و پریزها آغاز نشده‌اند و حتی یک روز بعد از تکمیل سیم‌کشی آغاز می‌شود. احتمالا منظور این بوده است که کارها تا جای ممکن موازی انجام شوند و در زمان صرفه جویی شود، پس احتمالا در این حالت نصب کلیدها و پریزها باید زودتر آغاز شود.

این یک دلیل برای مناسب نبودن این نوع رابطه در این مثال کافی است، ولی می‌توانیم بررسی را ادامه دهیم.

اگر پایان سیم‌کشی تاخیرِ زیادی داشته باشد، نصب کلیدها و پریزها پیش از آن تمام خواهند شد، در حالی که چنین چیزی منطقا ممکن نیست. پس این نوع رابطه در حالت دوم نیز رد می‌شود.

اگر زمان شروع عقب یا جلو برود، مسئله‌ای غیر منطقی به وجود نمی‌آید، در حالی که ممکن است میزان همپوشانی مناسب نباشد.

باید همین روند تحلیل را برای سه نوع رابطه دیگر هم انجام داد و رابطه‌ای که هیچ مشکلی ندارد را انتخاب کرد. اگر چنین رابطه‌ای وجود نداشته باشد، یعنی اگر هرکدام از چهار نوع رابطه با تاخیر و همپوشانی زمانی و درصدی (مجموعا ۸ حالت) رفتار مناسبی نداشته باشند، دو راه در پیش خواهید داشت:

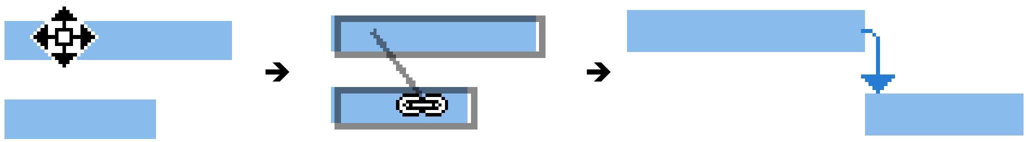
۱. اگر رفتار زیاد از حد نامناسب نیست و پیش‌بینی می‌کنید که مشکل حادی در رفتار کلی برنامه ایجاد نمی‌کند، از آن چشم‌پوشی کنید و بهترین حالت را انتخاب کنید.

۲. فعالیت‌های پیش‌نیاز و پس‌نیاز را خرد کنید و بین آن‌ها روابط متعددی ایجاد کنید. در این حالت می‌توان با کمک تنوع روابط، رفتارهای پیچیده‌تر را پیاده‌سازی کرد.

وارد کردن روابط

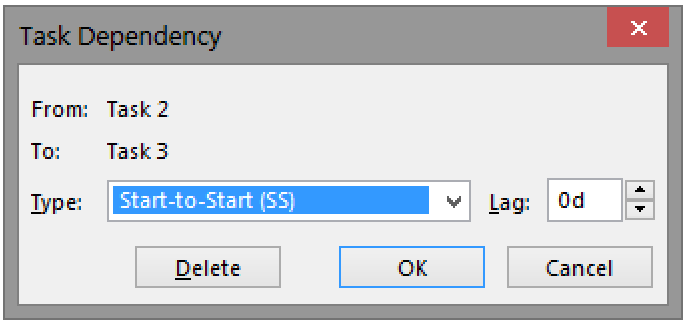
راه‌های مختلفی برای وارد کردن روابط وجود دارد که همگی در این قسمت توضیح داده می‌شوند.

اولین راه، استفاده از ماوس در نمودار گانت است. برای این کار، اشاره‌گر ماوس را به روی نوار فعالیت پیش‌نیاز در نمودار گانت ببرید، کلیک کنید و بدون رها کردن کلید ماوس، اشاره‌گر را به روی نمودار فعالیت پس‌نیاز رها کنید (شکل ۱۰-۷).



شکل ۱۰-۷: ایجاد رابطه با استفاده از نمودار گانت

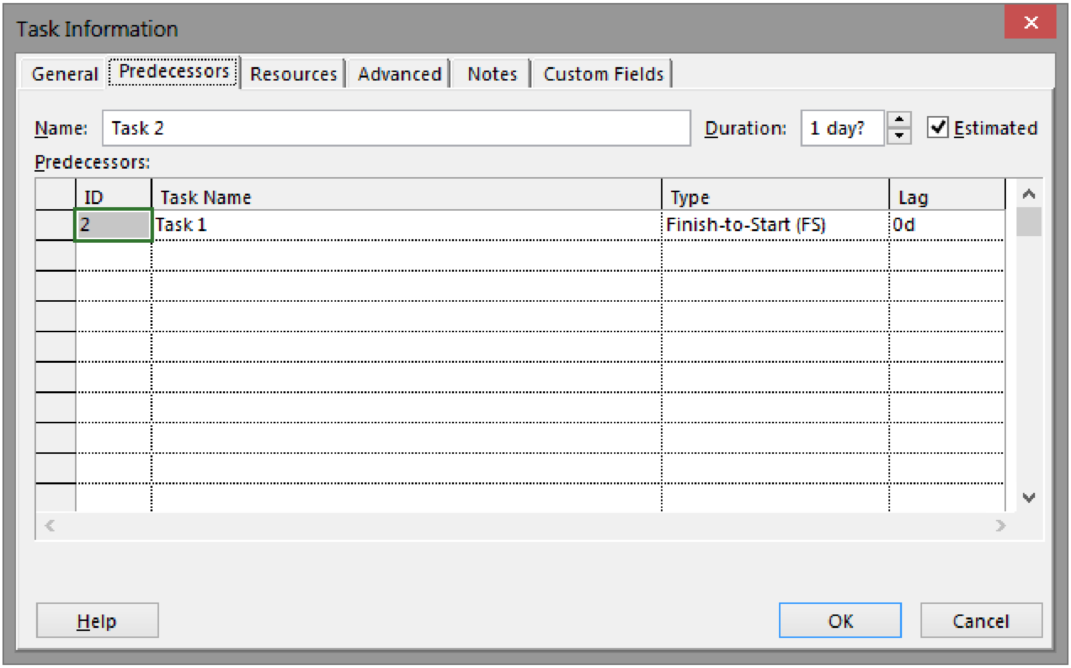
با این کار یک رابطه FS بدون همپوشانی یا تاخیر به وجود می‌آید. نمودار گانت به طور پیش‌فرض رابطه‌ها را با فلش‌هایی نشان می‌دهد. در صورت تمایل می‌توانید روی فلش دبل کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۱۱-۷ باز شود.



شکل ۱۱-۷: کادر محاوره ویرایش رابطه

با این کادر محاوره می‌توانید نوع رابطه را تغییر دهید و همپوشانی یا تاخیر آن را نیز مشخص کنید.

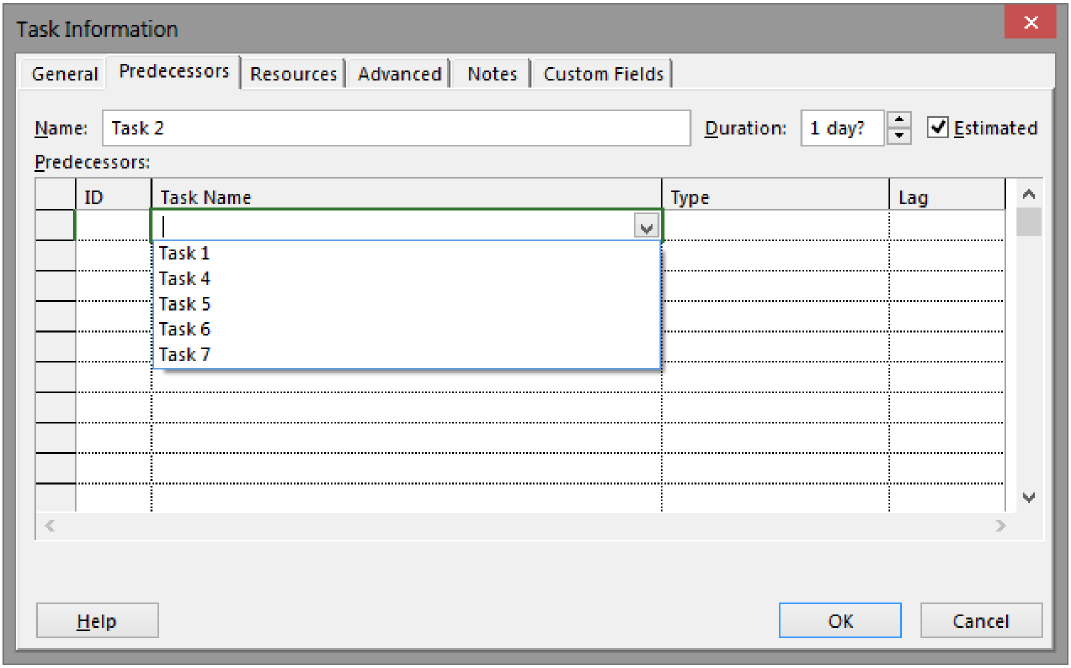
راه دوم برای ایجاد رابطه، این است که روی فعالیت پس‌نیاز دابل کلیک کنید تا کادر محاوره Task Information باز شود. زبانه Predecessor پیش‌نیازهای فعالیت را نشان می‌دهد (شکل ۱۲-۷).



شکل ۱۲-۷: لیست پیش‌نیازهای فعالیت

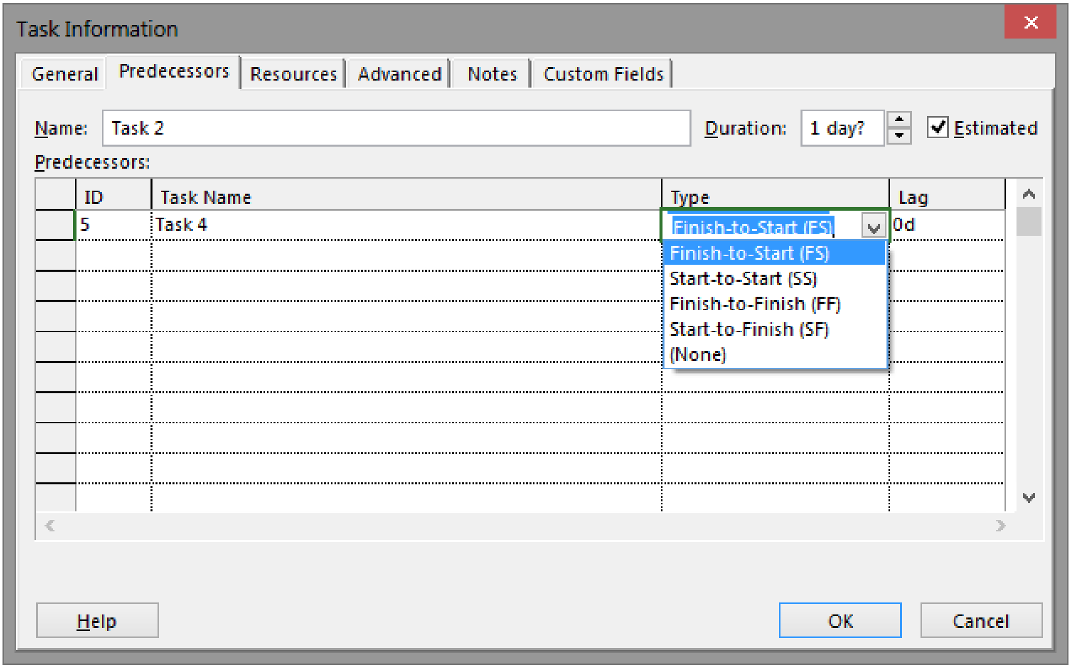
برای مشخص کردن پیش‌نیاز، باید از فیلد ID یا Task Name استفاده کنید. در فیلد ID شماره ردیف و در Task Name نام فعالیت وارد می‌شود. وقتی یکی از این دو را وارد کنید، فیلد دیگر مقدار خواهد گرفت. وقتی

فیلد Task Name را انتخاب کنید، می‌توانید روی فلش کوچکی که در سمت راست آن قرار دارد کلیک کنید تا لیست فعالیت‌ها باز شود؛ وقتی روی یکی از فعالیت‌های لیست کلیک کنید، انتخاب خواهد شد (شکل ۱۳-۷).



شکل ۱۳-۷: لیست فعالیت‌ها

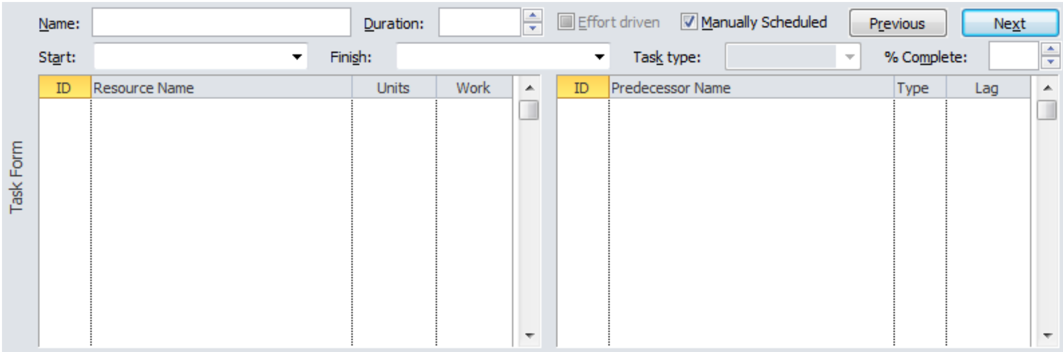
بعد از انتخاب پیش‌نیاز، روی فیلد Type کلیک کنید تا انتخاب شود. وقتی روی فلش کوچک سمت راست آن کلیک کنید، لیست انواع رابطه‌ها باز خواهد شد و می‌توانید گزینه مورد نظر خود را انتخاب کنید (شکل ۱۴-۷).



شکل ۱۴-۷: لیست انواع رابطه

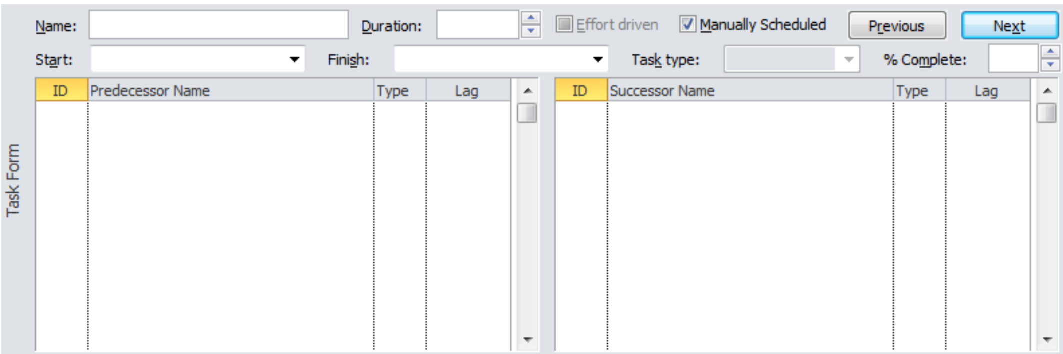
اگر قصد دارید برای رابطه زمان همپوشانی یا تاخیر مشخص کنید، از فیلد Lag استفاده کنید.

راه سوم برای مشخص کردن روابط، استفاده از فرم پایین نمای گانت است. برای استفاده از این فرم، علامت تایید کنار Details |Split View |View را فعال کنید. اگر کادر مقابل گزینه مقداری به جز Task Form را نشان می‌دهد، روی آن کلیک کنید و از منویی که باز می‌شود Task Form را انتخاب کنید. شکل ۱۵-۷ فرمی که به این ترتیب در پایین پنجره Project باز می‌شود را نشان می‌دهد.



شکل ۱۵-۷: فرم مشخصات فعالیت در پایین نمای گانت

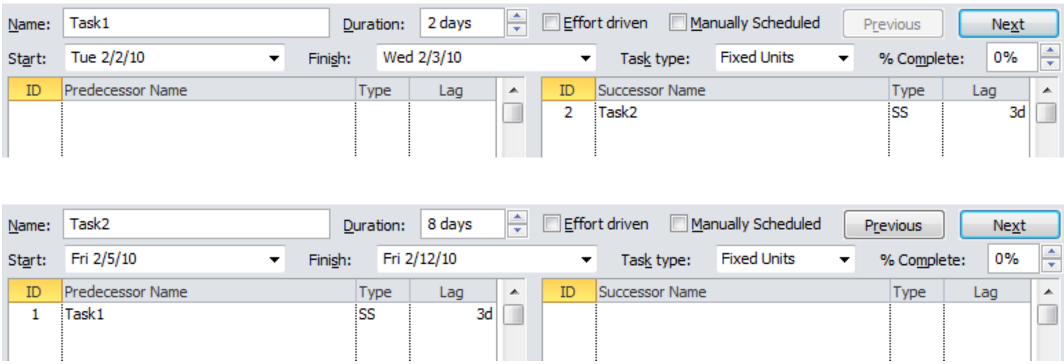
این فرم به طور پیش‌فرض دو قسمت برای منابع و پیش‌نیازها دارد. اگر مایل باشید می‌توانید در فضای خالی فرم کلیک راست کرده، از منویی که باز می‌شود Predecessors & Successors را انتخاب کنید تا فرم به جای منابع، اطلاعات پس‌نیازها را نشان دهد (شکل ۱۶-۷).



شکل ۱۶-۷: اطلاعات پیش‌نیازها و پس‌نیازها در فرم مشخصات فعالیت‌ها

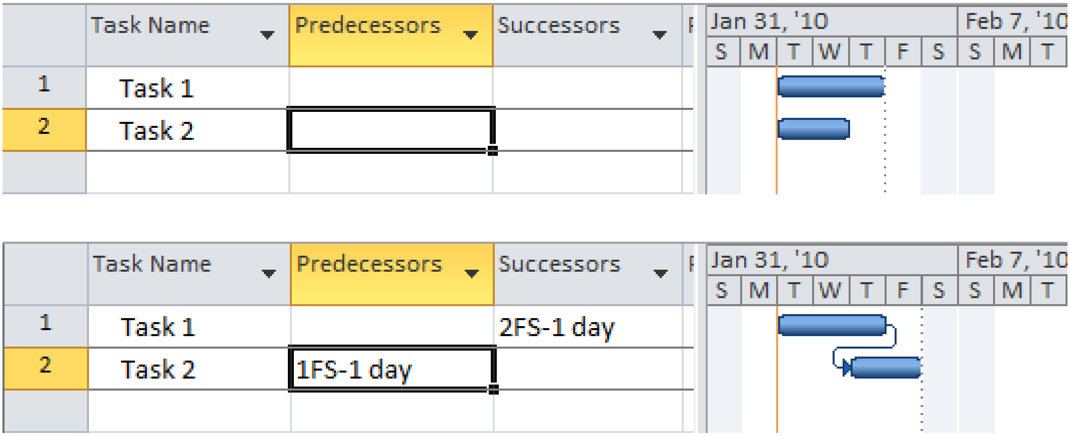
فعالیت پیش‌نیاز یا پس‌نیاز را انتخاب کرده، اطلاعات رابطه را به همان ترتیبی که در قسمت قبل توضیح داده شد وارد کنید. بهتر است روابط را در قسمت پیش‌نیازها وارد کنید. در این حالت رابطه با تعیین آیتم پیش‌نیاز ساخته می‌شود. اگر به قسمت پس‌نیاز بروید، باید رابطه را با تعیین پس‌نیاز بسازید.

به این ترتیب مشخص می‌شود که هر رابطه در فرم مشخصات دو آیتم نمایش داده می‌شود. یکی در قسمت پیش‌نیاز آیتم پس‌نیاز و دیگری در قسمت پس‌نیاز آیتم پیش‌نیاز (شکل ۱۷-۷).



شکل ۱۷-۷: نمایش رابطه در فرم آیتم پیش‌نیاز (بالا) و آیتم پس‌نیاز (پایین)

راه چهارمِ ساخت رابطه، استفاده از ستون‌های Predecessors و Successors است. ستون Predecessors به طور پیش‌فرض نمایش داده می‌شود، ولی اگر قصد دارید از Successors استفاده کنید، باید آن را به جدول اضافه کنید. مجددا پیشنهاد می‌شود که برای وارد کردن روابط از فیلد Predecessors استفاده کنید و از Successors برای کنترل روابط کمک بگیرید. برای ساخت روابط، آن‌ها را در یکی از فیلدهای گفته شده تایپ کنید (شکل ۱۸-۷).



شکل ۱۸-۷: تایپ کردن رابطه در فیلد Predecessors

در این حالت وقتی رابطه را در یکی از دو ستون تایپ کنید، ستون دیگر نیز آن را برای فعالیت دوم نشان خواهد داد. در مثال قبل رابطه در فیلد Predecessors فعالیت دوم تایپ شده بود و فیلد Successors فعالیت اول نیز بلافاصله آن را نشان داد. اگر عبارت در فیلد Successors فعالیت اول وارد شده بود نیز در فیلد Predecessors فعالیت دوم دیده می‌شد.

گرامرِ وارد کردن رابطه به این صورت است:

[ID] [Type] [Lag/Lead]

به جای ID شماره ردیف فعالیت دیگر، که در ستون ID جدول نمایش داده می‌شود را قرار دهید. به جای Type نوع پیش‌نیاز، که با عبارت‌های FS، FF، SS و SF شناخته می‌شوند را قرار دهید. در پایان، اگر نیاز به زمان همپوشانی یا تاخیر داشته باشید، می‌توانید آن را به ادامه عبارت اضافه کنید. به مثال‌های زیر توجه کنید:

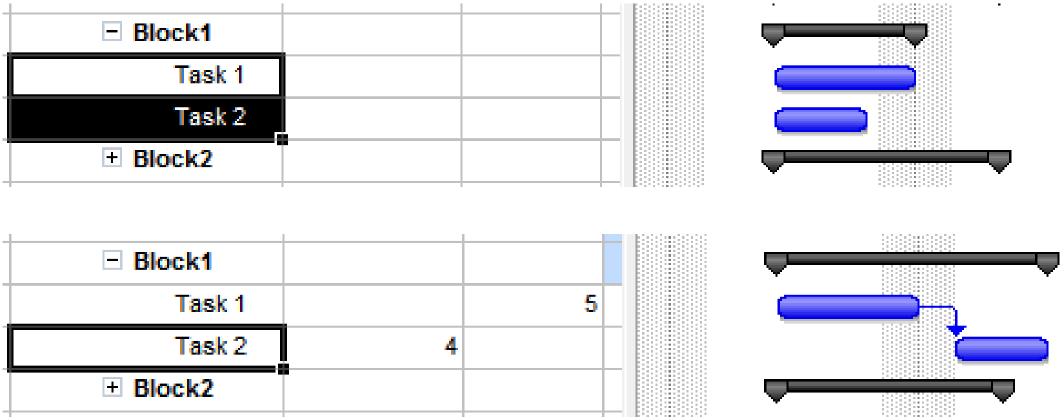
- پس‌نیاز بعد از اینکه ۱۰٪ مدت زمان آیتم شماره ۴ سپری شد پایان یابد 4SF+10%

- پس‌نیاز زمانی آغاز شود که ۵ روز پیش از پایان آیتم شماره ۴ پایان یابد 4FF-5d
- پس نیاز یک ماهِ روزشمار بعد از شروع آیتم شماره ۴ آغاز شود 4SS+1emo
- پس‌نیاز بعد از پایان آیتم شماره ۴ شروع شود 4FS

برای معرفی چند رابطه، باید بین آن‌ها ویرگول بگذارید:

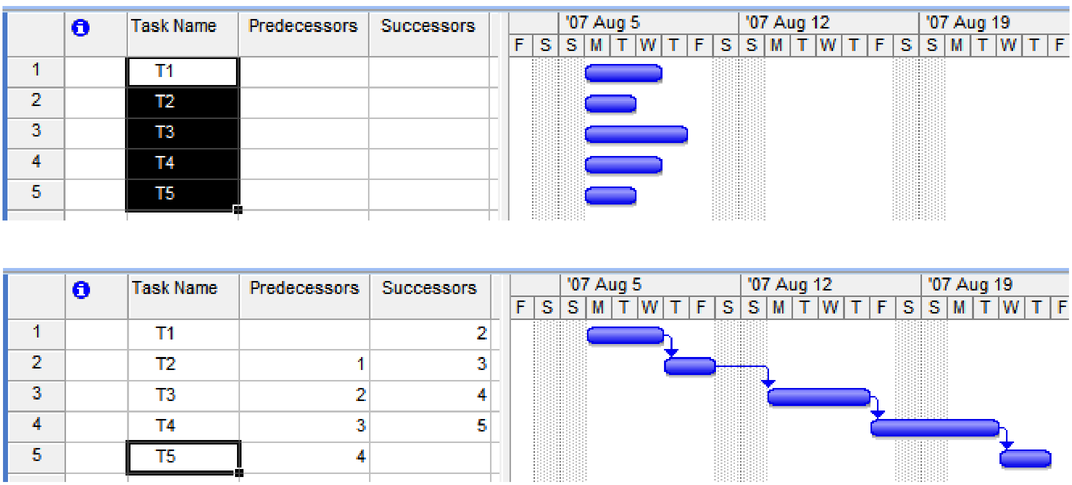
- پس‌نیاز پیش از شروع ۴ و یک روز بعد از ۱۲ (هرکدام که دیرتر است) تمام نشود 4SF,12SF+1d
- پس‌نیاز پیش از پایان ۱۲ آغاز نشود و زمانی پایان یابد که بیشتر از ۵ روز تا پایان ۴ باقی نمانده باشد 4FF-5d,12FS
- پس نیاز پیش از شروع ۱۲ شروع نشود و شروع آن حداقل یک ماهِ روزشمار بعد از شروع ۴ باشد. 4SS+1emo, 12SS
- پس نیاز پیش از پایان ۴، ۱۲ و ۱۶ شروع نشود 4FS,12FS,16FS

راه پنجم، که بهترین راه نیز هست، ایجاد رابطه با کمک ماوس و در جدول است. برای این کار پیش‌نیاز و بعد از آن پس‌نیاز را انتخاب کرده، روی آیکن 🔗 که در Task| Schedule قرار دارد کلیک کنید (شکل ۱۹-۷).



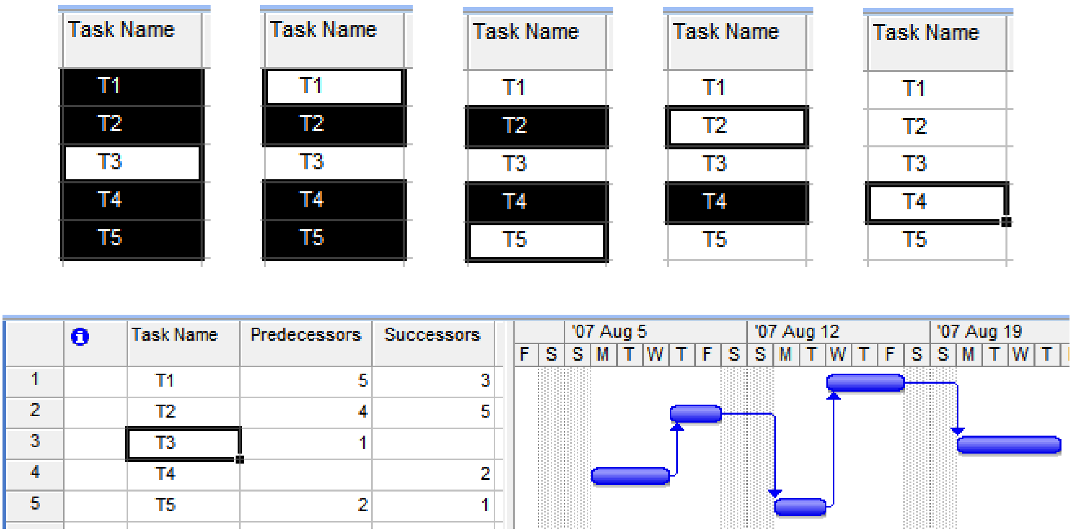
شکل ۱۹-۷: ایجاد رابطه با انتخاب آیتم‌ها و کلیک روی آیکن

با همین روش می‌توانید در یک مرحله بین چندین فعالیت رابطه برقرار کنید (شکل ۲۰-۷).



شکل ۲۰-۷: ایجاد رابطه بین چند آیتم در یک مرحله

توجه داشته باشید که اگر فعالیت‌ها را با کشیدن ماوس انتخاب کرده باشید، به ترتیب از بالا به پایین به هم پیوند می‌خورند. اگر مایل باشید می‌توانید فعالیت‌ها را با هر ترتیب دیگری انتخاب کنید تا روابط به همان شکل ایجاد شوند (شکل ۲۱-۷).



	Task Name	Predecessors	Successors
1	T1	5	3
2	T2	4	5
3	T3	1	
4	T4		2
5	T5	2	1

شکل ۲۱-۷: رابطه شکل پایین به خاطر ترتیب انتخاب فعالیت‌ها (شکل بالا، راست به چپ) ایجاد شده است

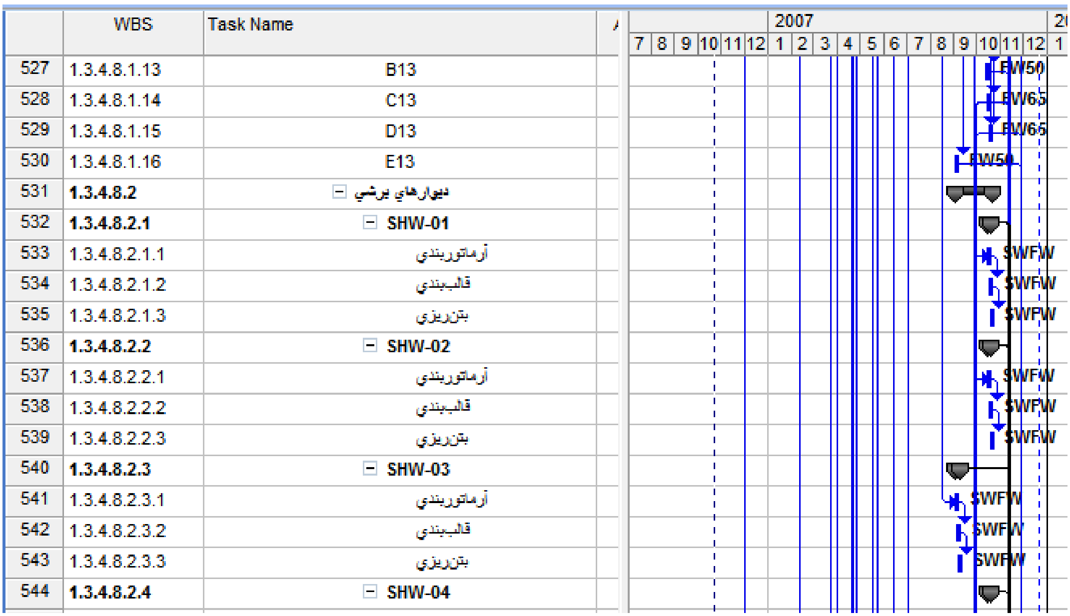
می‌توانید به جای آیکن 🔗 از کلیدهای میانبر Ctrl+F2 نیز استفاده کنید.

آنچه در این قسمت توضیح داده شد، عمده‌ترین راه‌های ساخت رابطه بود. با این حال راه‌های دیگری نیز وجود دارد. به عنوان مثال، می‌توانید با گرفتن، کشیدن و روی هم انداختن عناصر نمودار شبکه‌ای نیز رابطه ایجاد کرد.

کنترل روابط

تمام روش‌هایی که در قسمت قبل برای ایجاد روابط توضیح داده شد، برای کنترل آن‌ها نیز قابل استفاده است.

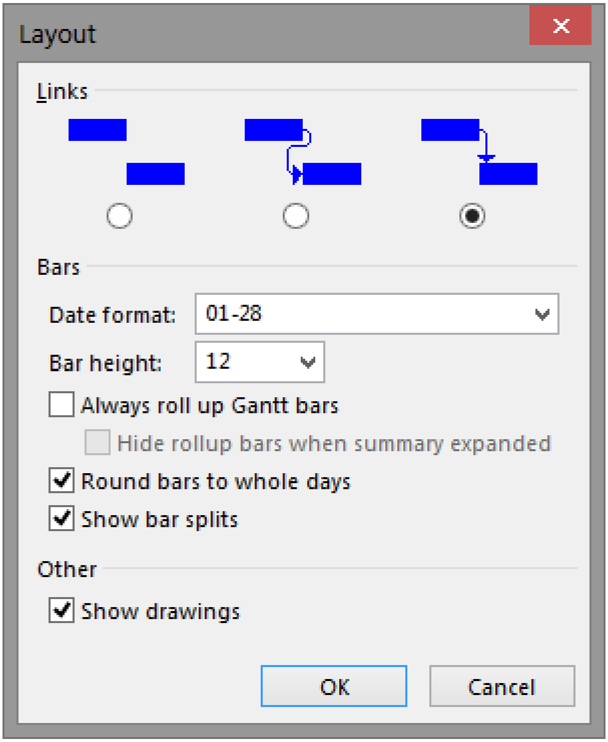
اگر تعداد آیتم‌ها و رابطه‌های برنامه چندان زیاد نباشد، یک راه برای کنترل روابط، نمودار گانت خواهد بود. با این حال، چنین کاری در اکثر برنامه‌ها ممکن نیست. شکل ۲۲-۷ برنامه‌ای را نشان می‌دهد که تعداد آیتم آن زیاد است.



	WBS	Task Name
527	1.3.4.8.1.13	B13
528	1.3.4.8.1.14	C13
529	1.3.4.8.1.15	D13
530	1.3.4.8.1.16	E13
531	**1.3.4.8.2**	**ديوارهاي برشي**
532	**1.3.4.8.2.1**	**SHW-01**
533	1.3.4.8.2.1.1	آرماتوربندي
534	1.3.4.8.2.1.2	قالب‌بندي
535	1.3.4.8.2.1.3	بتن‌ريزي
536	**1.3.4.8.2.2**	**SHW-02**
537	1.3.4.8.2.2.1	آرماتوربندي
538	1.3.4.8.2.2.2	قالب‌بندي
539	1.3.4.8.2.2.3	بتن‌ريزي
540	**1.3.4.8.2.3**	**SHW-03**
541	1.3.4.8.2.3.1	آرماتوربندي
542	1.3.4.8.2.3.2	قالب‌بندي
543	1.3.4.8.2.3.3	بتن‌ريزي
544	**1.3.4.8.2.4**	**SHW-04**

شکل ۲۲-۷: برنامه نمونه

همانطور که دیده می‌شود، تعداد رابطه‌ها آنقدر زیاد است که عملا فلش‌های روابط خوانایی خود را از دست داده‌اند. از آن گذشته، زیاد بودن تعداد این خط‌ها، حتی خوانایی کل نمودار را هم دچار مشکل کرده است. برای رفع این مشکل، روی قسمتی خالی از نمودار کلیک راست کرده، از منویی که باز می‌شود Layout را انتخاب کنید تا کادر محاوره شکل ۲۳-۷ باز شود.



شکل ۲۳-۷: کادر محاوره layout

در قسمت بالای کادر، گزینه سمت چپ را انتخاب کنید. با این کار نمودار مثال قبل به صورت شکل ۲۴-۷ دیده خواهد شد.



شکل ۲۴-۷: نمودار گانت بعد از حذف خط‌های رابط

بهترین راه برای مرور روابط، استفاده از فرم‌هاست، زیرا بر خلاف فیلدهای Predecessors و Successors جدول، علاوه بر شماره فعالیتها، نام آن‌ها را هم نشان می‌دهد.

همین مسئله نکته‌ای در بحث شیوه نام‌گذاری آیتم‌ها به وجود می‌آورد. به لیست زیر توجه کنید:

۱. ساختمان

۱,۱. اسکلت

۱,۱,۱. طبقه ۱

۱,۱,۱,۱.ستون

۱,۱,۱,۲.سقف

۱,۱,۲. طبقه ۲

۱,۱,۲,۱.ستون

۱,۱,۲,۲.سقف

در این حالت تمام آیتم‌ها کاملا خلاصه نام‌گذاری شده‌اند و این مسئله لیستی کاملا کوتاه و خوانا به وجود آورده است. ولی در این حالت نام‌های تکراریِ فراوانی در لیست وجود خواهد داشت و به عنوان مثال اگر سقف طبقه اول پیش‌نیاز یک فعالیت و سقف طبقه دوم پیش‌نیاز فعالیت دیگری باشد، هردو در فرم مشخصات با عنوان "سقف" مشخص می‌شوند و خوانایی فرم کاهش خواهد یافت.

برای رفع این مشکل می‌توان لیست را به صورت زیر بازنویسی کرد:

۱. ساختمان

۱,۱. اسکلت ساختمان

۱,۱,۱. اسکلت طبقه ۱ ساختمان

۱,۱,۱,۱.ستون طبقه ۱ ساختمان

۱,۱,۱,۲.سقف طبقه ۱ ساختمان

۱,۱,۲. اسکلت طبقه ۲ ساختمان

۱,۱,۲,۱.ستون طبقه ۲ ساختمان

۱,۱,۲,۲.سقف طبقه ۲ ساختمان

در این حالت خوانایی فرم‌ها افزایش می‌یابد.

پاک کردن روابط

برای حذف روابط هر فعالیت، آن را انتخاب کرده، روی آیکون که در Task| Schedule قرار دارد کلیک کنید. با این کار کل روابط آن (هم پیش‌نیازی‌ها و هم پس‌نیازی‌ها) حذف می‌شوند.

اگر مجموعه‌ای از فعالیت‌ها را انتخاب کنید و بعد از آن روی کلیک کنید، فقط روابطی که بین همان فعالیت‌ها وجود دارد پاک خواهد شد.

اگر می‌خواهید فقط پیش‌نیازی‌ها یا فقط پس‌نیازی‌های یک فعالیت را حذف کنید، سلول مربوطه را در ستون Predecessors یا Successors انتخاب کنید و کلید Delete را بفشارید.

برای پاک کردن رابطه‌ای خاص، به فرم مشخصات فعالیت (پایین نمای گانت) مراجعه کنید، رابطه را در لیست روابط بیابید، انتخاب کنید و کلید Delete صفحه کلید را بفشارید.

راه دیگر این است که روی خط رابطه در نمودار گانت دابل کلیک کنید و در کادر محاوره‌ای که باز می‌شود Delete را بفشارید.

آخرین راه این است که عبارت موجود در فیلدهای Predecessors و Successors را ویرایش کنید و یک یا چند رابطه را از داخل آن حذف کنید.

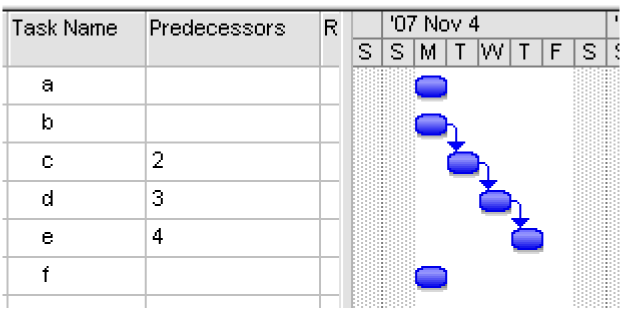
اصلاح خودکار روابط

اگر آیتم‌هایی را جابجا کنید، برخی از آن‌ها را پاک کنید یا آیتم جدیدی بسازید، شماره آیتم‌های دیگر تغییر می‌کند. در این حالت تمام روابط و ماهیت‌هایی که به شماره‌ها ارجاع می‌دادند به طور خودکار اصلاح می‌شوند و شماره‌های جدید جانشین شماره‌های قدیمی می‌شود.

روابط پی‌درپی

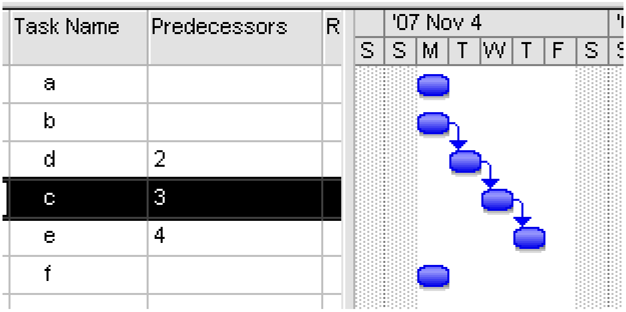
حالت خاصی از ایجاد رابطه وجود دارد که در زمان تغییرات به شیوه خاصی اصلاح می‌شود. این قابلیت در نسخه‌های قدیمی پراجکت به طور پیش‌فرض فعال بود، ولی خوشبختانه در نسخه ۲۰۱۰ غیر فعال است.

در حالت کلی اگر مجموعه‌ای از فعالیت‌ها را انتخاب کرده، روی کلیک کنید یا میانبر Ctrl+F2 را بفشارید، مجموعه روابطی پی‌درپی ساخته می‌شود (شکل ۲۵-۷).



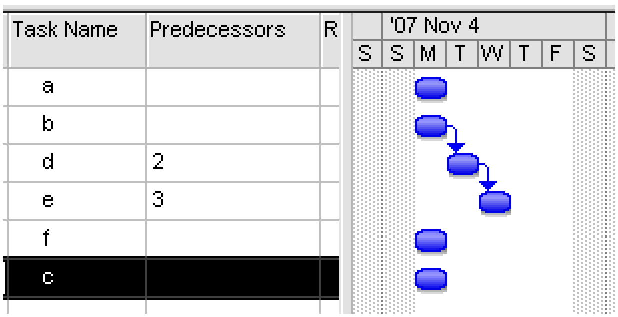
شکل ۲۵-۷: برنامه نمونه

اگر قابلیت گفته شده فعال باشد و یکی از فعالیت‌های داخل زنجیره را به محل دیگری داخل زنجیره منتقل کنید، روابط طوری اصلاح می‌شوند که فعالیت‌ها همچنان پی‌درپی باقی بمانند (شکل ۲۶-۷).



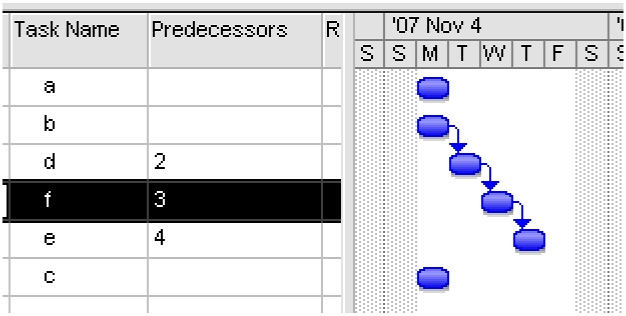
شکل ۲۶-۷: اصلاح روابط بعد از جابجا شدن فعالیت c

اگر فعالیت را به خارج زنجیره منتقل کنید، رابطه آن قطع می‌شود و فعالیت‌های داخل زنجیره مجددا به طور سری به هم مرتبط می‌شوند (شکل ۲۷-۷).



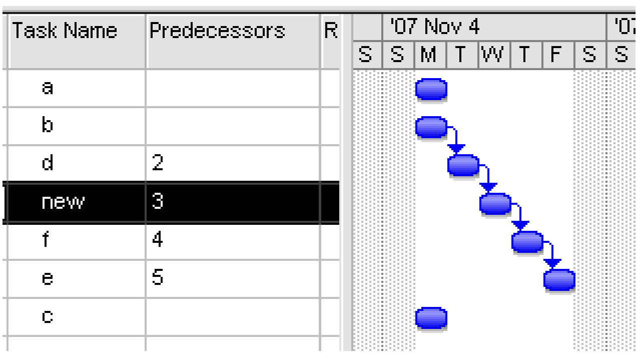
شکل ۲۷-۷: اصلاح روابط بعد از انتقال فعالیت c به خارج زنجیره

اگر فعالیت دیگری که خارج زنجیره قرار دارد را به داخل آن منتقل کنید نیز روابط اصلاح خواهند شد (شکل ۲۸-۷).



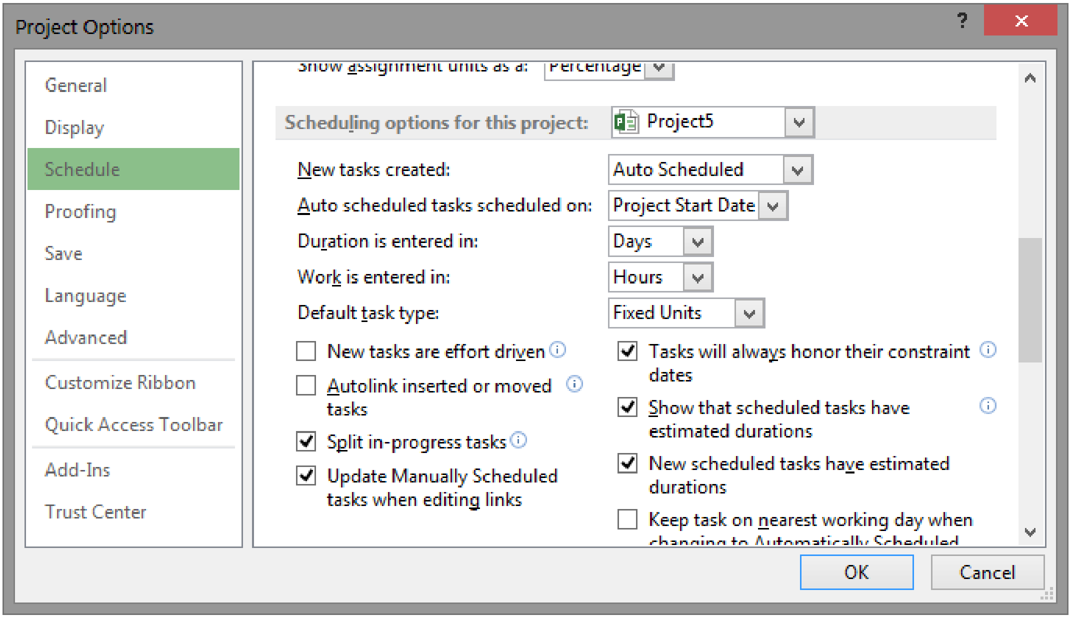
شکل ۲۸-۷: اصلاح روابط بعد از انتقال فعالیت f به داخل زنجیره

اگر فعالیت جدیدی داخل زنجیره بسازید نیز داخل زنجیره روابط قرار خواهد گرفت (شکل ۲۹-۷).



شکل ۲۹-۷: اصلاح روابط بعد از ساخته شدن رابطه جدید در داخل زنجیره

برای تنظیم این قابلیت به File| Options| Schedule مراجعه و گزینه Autolink inserted or moved tasks را فعال یا غیر فعال کنید (شکل ۳۰-۷).



شکل ۳۰-۷: تنظیم قابلیت اصلاح روابط پی‌درپی

در بالای مجموعه تنظیم‌هایی که گزینه گفته شده در آن قرار دارد، تنظیمی با پس‌زمینه تیره و با نام Scheduling options for this project وجود دارد. در لیست بازشویی که مقابل آن قرار دارد نام فایل فعال دیده می‌شود. اگر مایل باشید می‌توانید گزینه All new projects را در لیست انتخاب کنید تا تنظیمی که وارد کرده‌اید پیش‌فرض تمام فایل‌هایی که بعدا ساخته می‌شوند به شمار رود.

با این‌که ممکن است قابلیت اصلاح خودکار روابط پی‌درپی به نظر جالب بیاید، معمولا باعث بروز اشتباه یا سردرگمی می‌شود. به این خاطر پیشنهاد می‌شود که آن را فعال نکنید.

عملکرد قیدها

هر آیتم یک قید دارد. قید پیش‌فرض "شروع در زودترین زمان ممکن" است که هیچ محدودیتی برای آیتم به وجود نمی‌آورد (ولی همچنان قید نامیده می‌شود). می‌توان قیدهای دیگری نیز به فعالیت اعمال کرد. هر قید به نوعی روی زمان‌بندی فعالیت اثر می‌گذارد.

به عنوان مثال فرض کنید اجرای قسمتی از پروژه نیاز به مجوزی دارد که می‌دانیم در تاریخ خاصی صادر می‌شود. در این صورت می‌توانید به فعالیتِ آن قسمت قیدی دهیم که باعث شود زودتر از آن تاریخ شروع نشود.

با کمک قیدها می‌توان کارهایی انجام داد و منطق‌هایی را در برنامه پیاده‌سازی کرد که با روابط ممکن نیست. با این حال در نظر داشته باشید که استفاده از روابط بین آیتم‌ها پیوستگی و وابستگی ایجاد می‌کند، در حالی که قیدها مستقلا به آیتم‌ها مشخصاتی نسبت می‌دهند. به این خاطر بهتر است که پیش از ایجاد هر قید به این فکر کنید که می‌توانید آن را با رابطه جانشین کنید یا خیر. اگر امکان پیاده‌سازی قید با رابطه وجود دارد، به هیچ وجه از قید استفاده نکنید.

انواع قیدها

قیدهای رایج در برنامه‌ریزی، که تقریبا تمام حالت‌های مورد نیاز را پوشش می‌دهند، از این قرارند:

- ALAP یا As Late As Possible: در دیرترین زمان ممکن
- ASAP یا As Soon As Possible: در زودترین زمان ممکن
- FNET یا Finish No Earlier Than: زودتر از ... تکمیل نشود (به تاریخ نیاز دارد)
- FNLT یا Finish No Later Than: دیرتر از ... تکمیل نشود (به تاریخ نیاز دارد)
- MFO یا Must Finish On: در تاریخ ... پایان یابد (به تاریخ نیاز دارد)
- MSO یا Must Start On: در تاریخ ... شروع شود (به تاریخ نیاز دارد)
- SNET یا Start No Earlier Than: زودتر از ... شروع نشود (به تاریخ نیاز دارد)
- SNLT یا Start No Later Than: دیرتر از ... شروع نشود (به تاریخ نیاز دارد)

در ادامه کتاب با مفهوم شناوری و انواع آن آشنا خواهید شد. شناوری دو نوع است: شناوری کل و شناوری آزاد. اگر فعالیتی به اندازه شناوری کل به تاخیر بیفتد، پایان پروژه به تاخیر نخواهد افتاد، ولی ممکن است پایان برخی فعالیت‌های دیگر به تاخیر افتد. اگر فعالیتی به اندازه شناوری آزاد به تاخیر بیفتد، نه پایان پروژه به تاخیر می‌افتد و نه فعالیت‌های دیگر. نکته‌ای که در این مرحله باید بدانید، این است که ALAP در Project از شناوری کل استفاده می‌کند، در حالی که در پریماورا از شناوری آزاد استفاده می‌کند. دو حالت گفته شده تفاوت‌های فراوانی دارند و هرکدام برای شرایطی مناسب هستند. بهتر می‌بود اگر نرم‌افزارهای Project و پریماورا دو قید مختلف در نظر می‌گرفتند که هرکدام یکی از شناوری‌ها را به کار ببرد.

قیدهای گفته شده برای فعالیت‌ها به کار می‌روند. می‌توان برای خلاصه‌فعالیت‌ها نیز قید تعریف کرد، ولی فقط قیدهای زیر را می‌توان برای خلاصه‌فعالیت‌ها به کار برد:

- As Soon As Possible
- Finish No Later Than
- Start No Earlier Than

تاثیر قیدها در زمان‌بندی

پیش از این توضیح داده شده بود که تمام آیتم‌های برنامه تمایل دارند که در زودترین زمان ممکن انجام شوند، ولی محدودیت‌های مختلفی آن‌ها را به تاریخ‌های دیرتر می‌رانند. این مسئله خصوصیت زیربنایی برنامه‌های زمان‌بندی است و انعطاف‌پذیری و کاربردی بودن برنامه وابسته به آن است.

با این وجود، رفتار برخی قیدها با این مسئله در تناقض است. به عنوان مثال اگر از قید Finish No Later Than استفاده کنید، عملا راه به تاخیر افتادن آیتم را گرفته‌اید، زیرا آیتم نباید از تاریخی که در قید مشخص شده است دیرتر تمام شود.

از این توضیحات مشخص می‌شود که ممکن است برخی قیدها در برخی شرایط تناقض‌هایی ایجاد کنند، زیرا برخی قیدها مانع دیرتر شدن تاریخ‌های فعالیت می‌شوند، در حالی که ممکن است لازم باشد که برخی روابط فعالیت‌ها را بیشتر از حدی که قید اجازه می‌دهد به جلو برانند.

قیدهایی که تناقض‌های زمان‌بندی ایجاد نمی‌کنند از این قرارند:

- As Soon As Possible
- As Late As Possible
- Finish No Earlier Than
- Start No Earlier Than

همانطور که می‌بینید هیچکدام از این قیدها مانعِ دیرتر شدن تاریخ‌های فعالیت‌ها نمی‌شوند. قیدهای زیر توانایی ایجاد تناقض دارند:

- Finish No Later Than
- Must Finish On
- Must Start On
- Start No Later Than

بنا بر این همیشه در نظر داشته باشید که اگر لازم است از قیدها استفاده کنید، قیدهای گروه اول را به کار ببرید و از گروه دوم به شدت پرهیز کنید.

استفاده از قیدهای گروه دوم معمولا ناشی از تعبیرهای اشتباه است. به عنوان مثال ممکن است مسئله‌ای حقوقی ایجاب کند که فعالیتی در تاریخی خاص شروع شود. در این حالت نباید برای آن قید Must Start On ساخت؛ باید بسته به شرایط از قید As Soon As Possible یا Start No Earlier Than استفاده کرد تا فعالیت بتواند آزادانه حرکت کند. بعد از آن باید روندی پایشی برای آن در نظر گرفت که اگر تاریخ شروع آن به خاطر به تاخیر افتاد ، اخطار دهد. اگر فعالیت جابجا نشود، مشکلات بالقوه خودنمایی نمی‌کنند و نمی‌توان در زمان مناسب راه چاره پیدا کرد. البته اگر چنین قیدهایی استفاده شود نیز انحراف‌های اینچنینی بر اساس ایجاد

شناوری‌های منفی قابل ردیابی خواهند بود، ولی به دلیل سرایت شناوری منفی به فعالیت‌های متعدد، رهگیری مشکل خواهد بود.

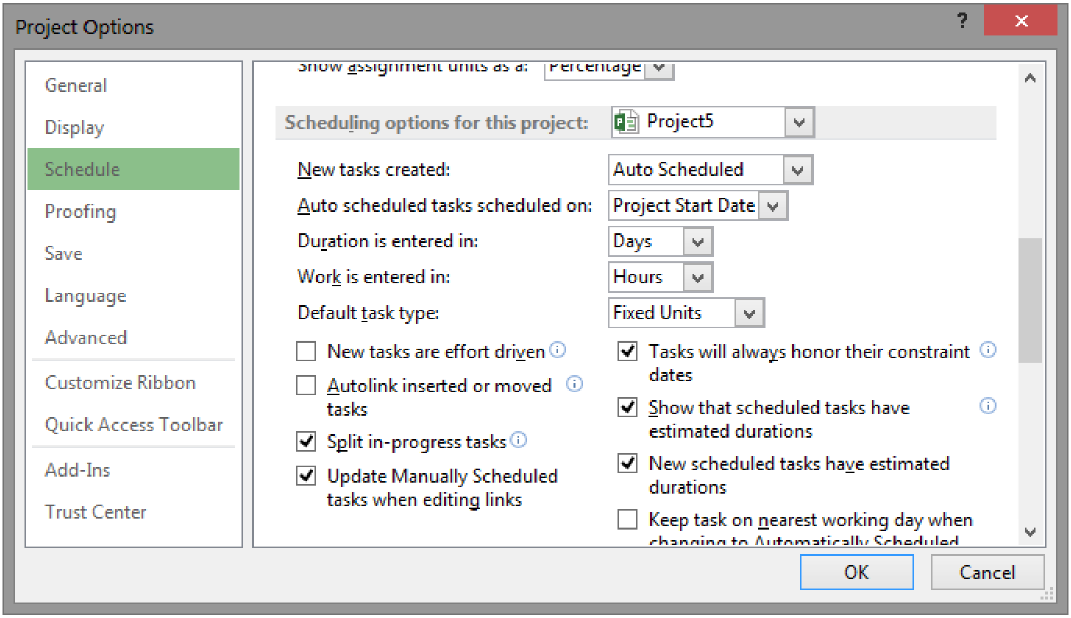
اگر قرار است طبق قرارداد یا یکی دیگر از مبانی حقوقی پیمان، کاری را تا تاریخی خاص تمام کرد، از قید Finish No Later Than استفاده نکنید. قید را As Soon As Possible تعیین کنید تا تاریخ پایان آن فعالیت را دایما زیر نظر داشته باشید تا هرگاه بعد از تاریخ مقرر قرار گرفت به فکر چاره‌ای برای اصلاح روند اجرای پروژه و بازگرداندن آن به وضعیت مطلوب باشید.

مدیریت تناقض‌های ناشی از قیدها

همانطور که توضیح داده شد، نباید از قیدهایی که پتانسیل ایجاد تناقض دارند استفاده کنید و در عمل هم نیازی به آن‌ها نخواهید داشت. ولی اگر از آن‌ها استفاده کنید و تناقضی به وجود آید، باید رفع تناقض را مدیریت کرد.

پیش‌فرض این است که اگر بین قیدها و روابط تناقضی وجود داشته باشد، اولویت با قید باشد و زمان‌بندی بر آن اساس محاسبه شود. می‌توان تنظیم را تغییر داد تا در صورت بروز تناقض اولویت به روابط داده شود. برای تعیین این تنظیم به File| Options| Schedule بروید و گزینه Tasks will always honor their constraint dates را فعال یا غیر فعال کنید (شکل ۳۱-۷).

این تنظیم فقط به فایل فعال اعمال می‌شود. برای پیش‌فرض کردن آن در تمام فایل‌هایی که در آینده ساخته خواهند شد، گزینه All new projects را در قسمت Schedule options for this project انتخاب کنید.



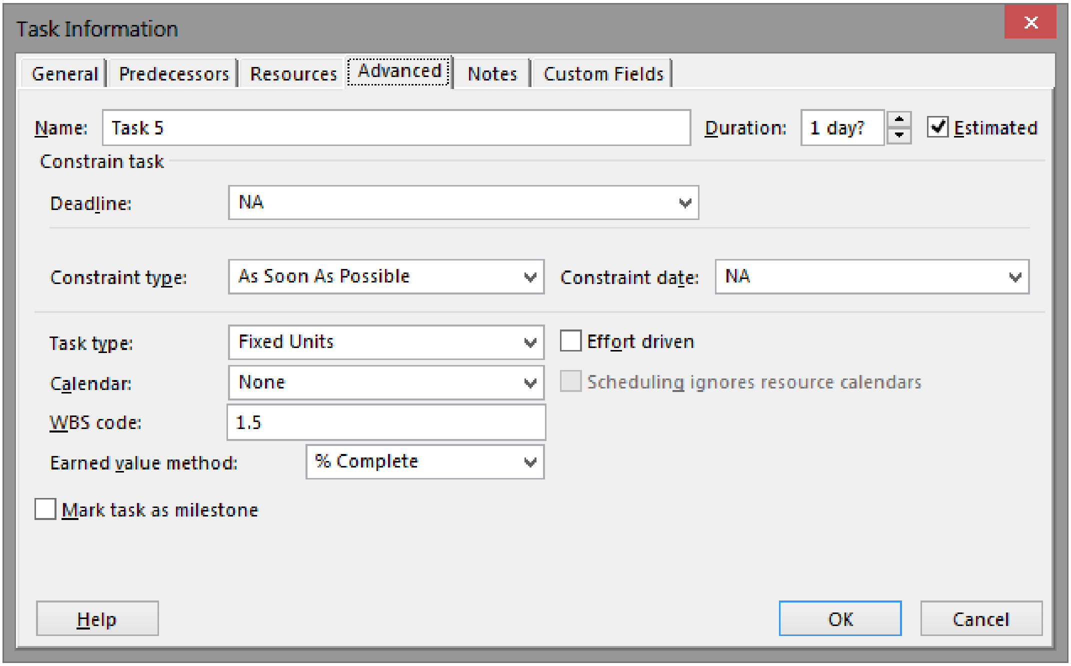
شکل ۳۱-۷: تنظیم اولویت قید و رابطه در زمان بروز تناقض

برای اولویت دادن به روابط در صورت بروز تناقض، گزینه Tasks will always honor their constraint dates را غیر فعال کنید.

تعریف قیدها

هرگاه روی فعالیتی دابل کلیک کنید، یا پس از انتخاب فعالیت گزینه Task| Properties| Information را اجرا کنید، کادر محاوره Task Information باز خواهد شد. یک راه دیگر برای باز کردن کادر محاوره این است که

بعد از انتخاب آیتم کلیدهای Shift+F2 را بفشارید. برای مرور و ویرایش قید، به زبانه Advanced که در شکل ۷-۳۲ نمایش داده شده است بروید.



شکل ۷-۳۲: مرور و ویرایش قید

قیدی که برای فعالیت تعریف شده است، در کادر محاوره Constraint type نمایش داده می‌شود. از نظر منطقی می‌توان برای فعالیت بیش از یک قید تعریف کرد، در حالی که در Project چنین امکانی وجود ندارد.

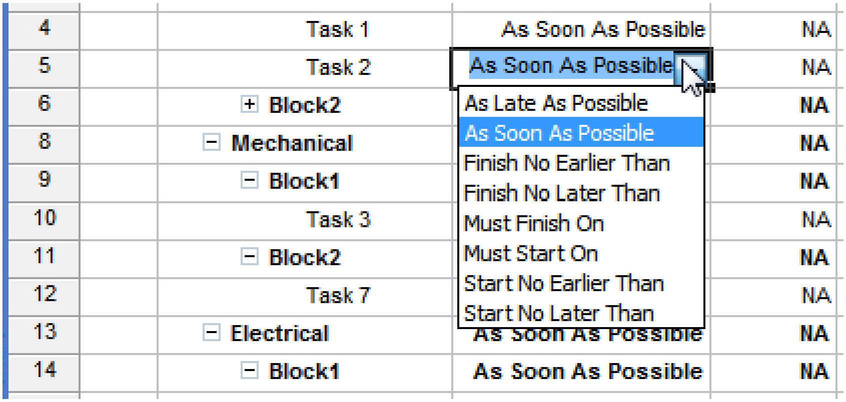
برخی از قیدها، نیاز به تاریخ نیز دارند. در چنین مواردی، تاریخ مربوط به قید در کادر بازشوی Constraint date مشخص می‌شود.

همانطور که پیش از این نیز توضیح داده شد، تمام مشخصاتی که در این کادر محاوره دیده می‌شود، از طریق ستون‌های موجود در جدول نیز قابل استفاده است. برای کار با قیدها، ستون‌های Constraint Type و Constraint Date را باز کنید (شکل ۳۳-۷).

		Task Name	Constraint Type	Constraint Date
1		⊟ Project	As Soon As Possible	NA
2		⊟ Civil	As Soon As Possible	NA
3		⊟ Block1	As Soon As Possible	NA
4		Task 1	As Soon As Possible	NA
5		Task 2	As Soon As Possible	NA
6		⊞ Block2	As Soon As Possible	NA
8		⊟ Mechanical	As Soon As Possible	NA
9		⊟ Block1	As Soon As Possible	NA
10		Task 3	As Soon As Possible	NA
11		⊟ Block2	As Soon As Possible	NA
12		Task 7	As Soon As Possible	NA
13		⊟ Electrical	As Soon As Possible	NA
14		⊟ Block1	As Soon As Possible	NA

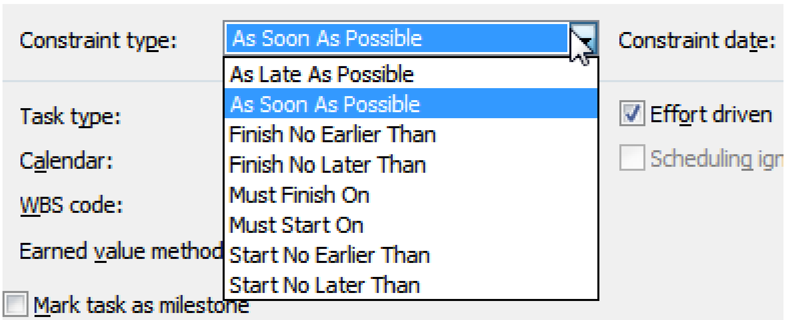
شکل ۳۳-۷: ستون‌های تعریف نوع و تاریخِ قید

وقتی روی فلش کوچک کنار فیلد Constraint Type یکی از فعالیت‌ها کلیک کنید، انواع قیدها در کادر بازشو نمایش داده خواهند شد (شکل ۳۴-۷).



شکل ۳۴-۷: انتخاب قید

اگر روی فلش کوچکی که در کنار کادر بازشوی Constraint Type کادر محاوره Task Information قرار دارد کلیک کنید نیز همین قیدها نمایش داده خواهند شد (شکل ۳۵-۷).



شکل ۳۵-۷: انتخاب قید در کادر محاوره Task Information

توجه داشته باشید که مقدار فیلدهای Start و Finish طبق برنامه محاسبه می‌شوند. اگر مقداری را در آن‌ها وارد کنید، منجر به ساخته شدن یک قید می‌شود، و ممکن است با این کار تاریخ مقداری را که انتظار دارید نمایش

ندهد. به عنوان مثال، اگر در فیلد Finish تاریخی وارد کنید که سخت‌گیری آن کمتر از تاریخی باشد که پیش‌نیازها حکم می‌کنند، تاریخ پایان برابر با عنصر سخت‌گیرتر خواهد بود و در نتیجه برابر با تاریخ قید نخواهد شد.

آنچه توضیح داده شد را می‌توان این‌گونه خلاصه کرد که وارد کردن تاریخ در فیلدهای Start و Finish، راه میانبری برای ساخت قید است، نه راهی برای تعیین تاریخ شروع و پایان فعالیت‌ها. قیدی که با فیلد شروع ساخته می‌شود، Start No Earlier Than و قیدی که با تاریخ پایان ساخته می‌شود Finish No Earlier Than است.

مرور قیدها

استفاده بیجا از قیدها، مشکلات فراوانی به وجود می‌آورد. اگر زمانی رفتار برنامه مطابق انتظار نباشد، یکی از مسایلی که باید کنترل کرد قیدهاست.

وقتی فعالیتی قیدی به جز ASAP داشته باشد، آیکن  در فیلد Indicators نمایش داده می‌شود، تا مسئله را به برنامه‌ریز یادآوری کند.

راه دیگر برای مرور قیدها، استفاده از فیلد Constraint Type است. می‌توانید فیلد را به جدول اضافه کنید تا قید تمام فعالیت‌ها در جدول دیده شود. اگر تعداد آیتم‌ها زیاد است، روی فلشی که کنار عنوان فیلد قرار دارد کلیک کنید. قیدهای استفاده شده در منویی که به این ترتیب باز می‌شود نمایش داده می‌شوند و می‌توانید با کمک آن آیتم‌ها را فیلتر کنید تا فقط آن‌هایی که قیدی به جز ASAP دارند نمایش داده شوند. بعد از آن می‌توانید آیتم‌ها را راحت‌تر کنترل کنید. برای برداشتن فیلتر کلید میانبر F3 را بفشارید.

عملکرد فرجه

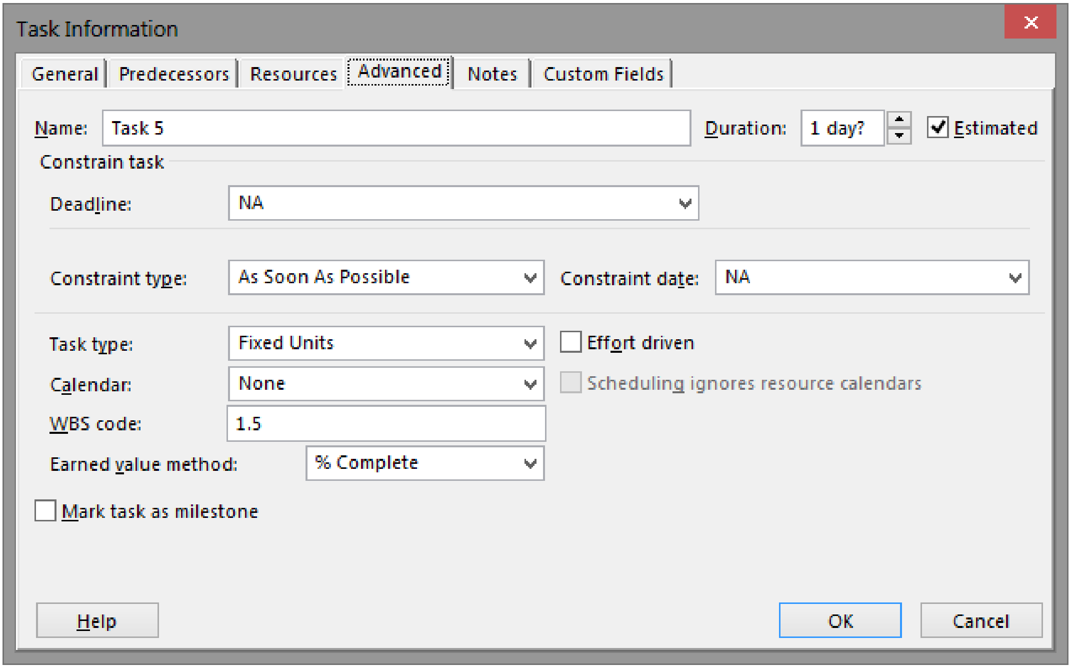
فرجه (Deadline) دیرترین زمان پایان مجاز آیتم را علامت می‌زند و باعث می‌شود که شناوری فعالیت و فعالیت‌های وابسته به آن به تناسب آن تاریخ تنظیم شوند. اگر زمان‌بندی طوری باشد که فعالیت بعد از تاریخ فرجه تمام شود، مانعی برای آن ایجاد نمی‌شود، ولی اخطار داده می‌شود و از طرف دیگر شناوری منفی نیز به وجود می‌آید.

تاثیر دیگر فرجه‌ها در زمان‌بندی، این است که وقتی منابع را تسطیح می‌کنید، فعالیت‌هایی که فرجه دارند طوری به تاخیر نمی‌افتند که پایان آن‌ها بعد از فرجه قرار گیرد.

در برنامه‌های معمولی که با انتهای آزاد تنظیم می‌شوند نباید از فرجه‌ها استفاده کرد.

تعریف فرجه

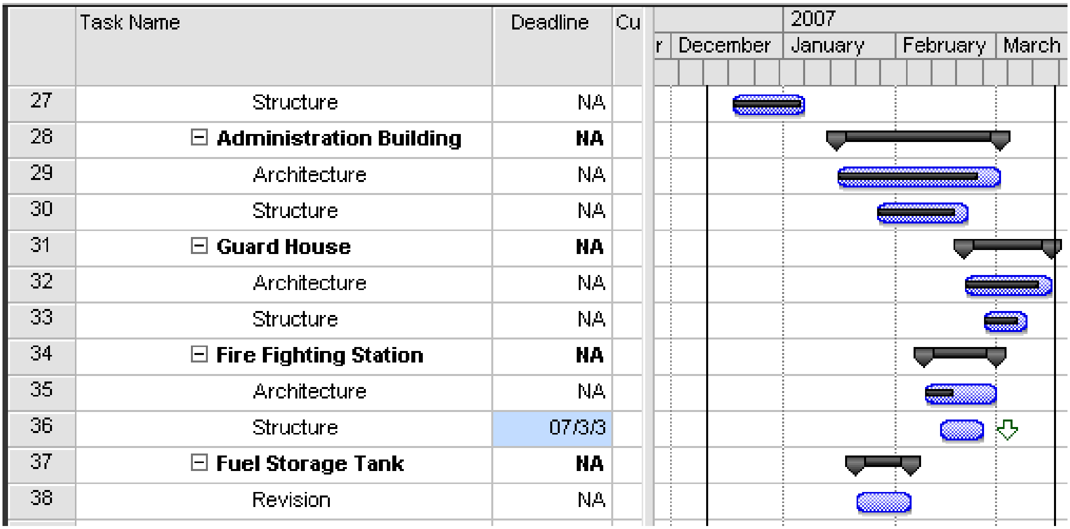
می‌توانید برای تعریف فرجه از کادر Deadline که در Task Information قرار دارد استفاده کنید (شکل ۳۶-۷).



شکل ۳۶-۷: مرور و تعریف فرجه

به جای آن، می‌توانید فیلد Deadline را به جدول اضافه کرده، مقدارها را به آن طریق وارد و کنترل کنید.

وقتی برای فعالیتی فرجه تعریف کنید، تاریخ فرجه به طور پیش‌فرض در نمای گانت نیز با یک فلش سبز رنگ نمایش داده می‌شود (شکل ۳۷-۷).



شکل ۳۷-۷: شیوه نمایش فرجه در نمودار گانت

اگر پایان فعالیتی بعد از فرجه قرار گیرد، علامت ◆ در ستون Indicators نمایش داده می‌شود.

فصل ۸: کنترل شناوری‌ها

شناوری فعالیت‌ها از مهم‌ترین نتایج محاسبات نرم‌افزارهای برنامه‌ریزی است. این محاسبه منجر به مشخص شدن فعالیت‌های بحرانی که از اطلاعات مفید برنامه هستند می‌شود، ولی علاوه بر آن کارکرد بسیار مهم دیگری نیز دارند: شناوری‌ها مهم‌ترین عاملی هستند که کیفیت برنامه‌ریزی شما را نشان می‌دهند. همیشه باید به شناوری‌ها توجه داشته باشید و با کمک آن ضعف‌های برنامه را بیابید و حل کنید تا برنامه‌ای خوش‌ساخت و موثر به وجود آورید.

در این فصل دو ابزار بسیار مفید پراجکت که در نسخه‌های جدید به آن اضافه شده‌اند و هم‌خانواده مفهوم شناوری‌ها نیز هستند و در کنترل برنامه‌ریزی و بهبود آن کاربرد فراوانی دارند، یعنی ابزار کنترل مسیر فعالیت‌ها و ابزار کنترل عناصر حاکم نیز معرفی می‌شوند.

کنترل عنصر حاکم بر زمان‌بندی

همانطور که پیش از این نیز توضیح داده شد، فقط یکی از عناصرِ موثر بر زمان‌بندی هر فعالیت سختگیرانه‌ترین حالت را دارد و بر زمان‌بندی آن حاکم می‌شود. البته شرایط خاصی را هم می‌توان تصور کرد که بیش از یک عنصر سختگیری کاملا مشابهی داشته باشند و همراهِ یکدیگر حاکم باشند.

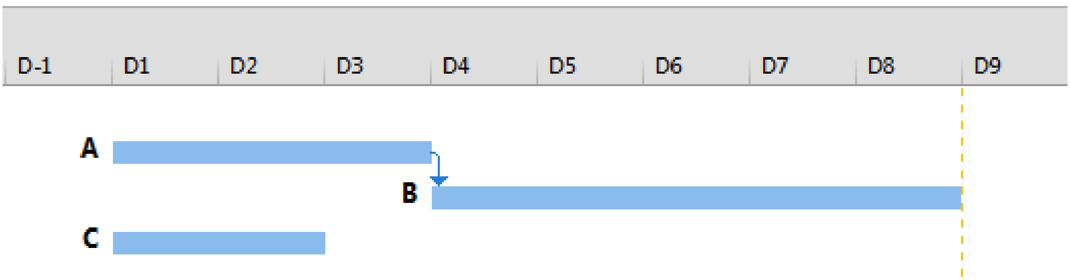
نکته مهمی که همیشه باید در نظر داشته باشید این است که حاکم نبودنِ سایر عناصر به معنی بی اهمیت بودن آن‌ها نیست. این عناصر بر شناوری‌های فعالیت مورد نظر و سایر فعالیت‌ها تاثیر می‌گذارند و در زمانی که زمان‌بندی به خاطر ورود اطلاعات واقعی تغییر می‌کند نیز ممکن است حاکم شوند.

همیشه باید بعد از کامل شدن برنامه‌ریزی شناوری فعالیت‌ها را کنترل کنید. وجود شناوری‌های بزرگ معمولا نشان‌دهنده ضعف زمان‌بندی آن فعالیت است و باید دلیل را بررسی کنید. معمولا شناوری‌های بزرگ به خاطر جا افتادن روابط غیرحاکم هستند و بعد از درج آن گروه فعالیت‌ها به حد مناسب می‌رسند.

مفهوم شناوری

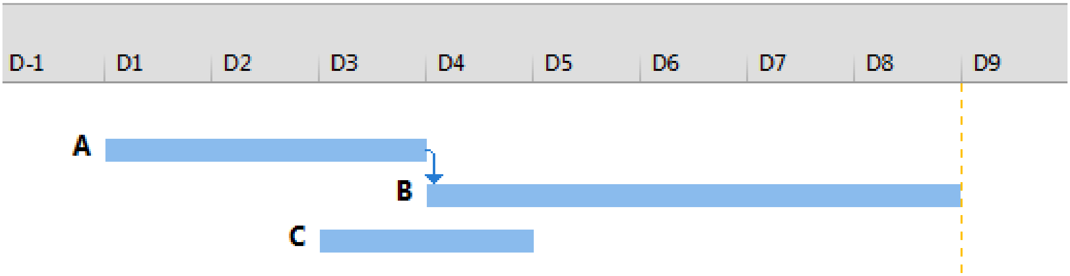
شناوری در Project با عبارت slack و در Primavera و برخی دیگر از مراجع، با عنوان float شناخته می‌شود. این دو اصطلاح کاملا معادل هستند.

فعالیتی را فرض کنید که مدتی بعد از پایان برنامه‌ریزی شده‌اش پایان یابد. در این صورت چه اتفاقی خواهد افتاد؟ آیا پایان پروژه نیز به تاخیر خواهد افتاد؟ به شکل ۱-۸ دقت کنید.



شکل ۱-۸: برنامه نمونه

به نظر شما اگر فعالیت C دو روز به تاخیر افتد چه اتفاقی می‌افتد؟ شکل ۲-۸ نتیجه را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۸: برنامه نمونه بعد از ایجاد ۳ روز تاخیر در فعالیت C

همانطور که می‌بینید تاثیری در پایان پروژه (با این فرض که پروژه فقط همین سه فعالیت را دارد) نداشت. فعالیت‌های دیگر مسیر طولانی‌تری ایجاد کرده بودند که تاخیر C را پوشش می‌داد. به عبارت دیگر، فعالیت C شناوری داشت.

شناوری کل

شناوری کل (total slack)، حداکثر مدتی است که اگر فعالیت به آن اندازه به تاخیر افتد، پایان پروژه و سایر پایان‌های مهم (پایان‌های مهم در ادامه توضیح داده می‌شوند) به تاخیر نخواهند افتاد.

زمانی که از اصطلاح "شناوری" استفاده می‌شود و اشاره‌ای به کل یا آزاد بودنِ آن نمی‌شود، معمولا منظور شناوری کل است.

شناوری کل در تعریف کلاسیک مدت زمانی است که اگر فعالیت به آن اندازه به تاخیر افتد، پایان پروژه به تاخیر نخواهد افتاد. ولی Project به جز تاریخ پایان برخی تاریخ‌های پایانِ مهم را هم در این محاسبه منظور می‌کند. تاریخ‌های مهمی که در تعیین شناوری منظور می‌شوند از این قرارند:

۱. پایان پروژه

۲. پایان فعالیت‌هایی که پس‌نیاز ندارند (در صورتی که محاسبه مسیرهای بحرانی متعدد فعال شده باشد)

۳. فرجه‌ها

۴. قیدهای تاریخ‌دار

شناوری کل طوری محاسبه می‌شود که هیچکدام از این تاریخ‌ها به تاخیر نیفتند. در نتیجه ممکن است به خاطر وجود فرجه یا قید، شناوری‌هایی که محاسبه می‌شوند از شناوری‌هایی که به شیوه کلاسیک به دست آمده‌اند کوچک‌تر باشند.

به دلیل اهمیت تاریخ فرجه‌ها و قیدها باید در تنظیم آن‌ها دقت کنید، زیرا طراحی غیر منطقی آن‌ها شناوری‌ها را به طور کاذب کاهش می‌دهد و فعالیت‌هایی که به این ترتیب بحرانی می‌شوند در عمل بحرانی نخواهند بود.

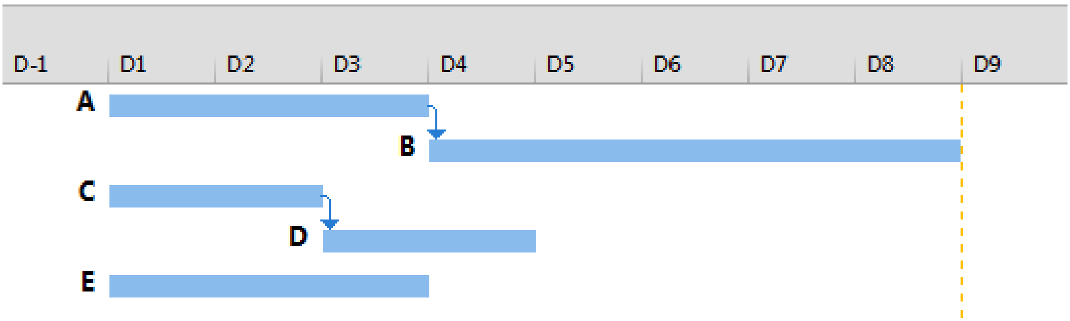
شناوری آزاد

شناوری آزاد (free slack)، حداکثر مدت زمانی است که فعالیت می‌تواند به تاخیر افتد، در حالی که پایان پروژه و پایان سایر فعالیت‌ها به تاخیر نیفتد.

از این تعریف مشخص می‌شود که شناوری آزاد همیشه کوچکتر یا مساوی شناوری کل خواهد بود. اگر فعالیتی بیشتر از شناوری آزاد و کمتر یا مساوی شناوری کل به تاخیر بیفتد، پایان پروژه به تاخیر نخواهد افتاد، ولی فعالیت‌های دیگری به تاخیر خواهند افتاد. بدیهی است که فعالیت‌های دیگری که در اثر تاخیر این فعالیت به تاخیر خواهند افتاد نیز قسمتی از شناوری کل خود را مصرف خواهند کرد.

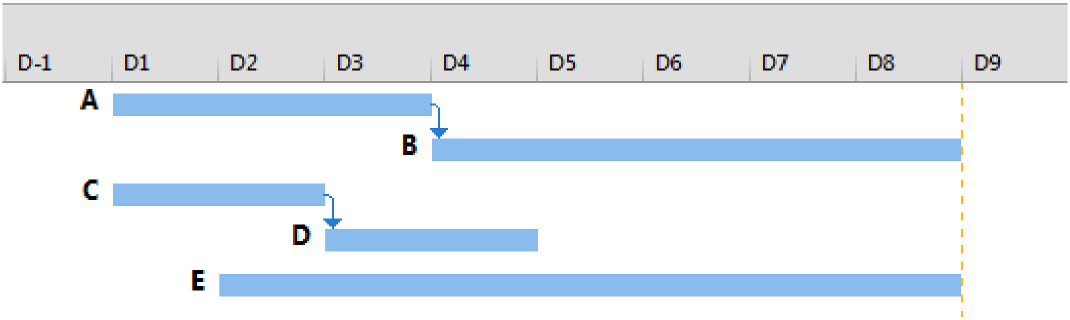
با تغییر زمان‌بندی، یعنی با ورود اطلاعات واقعی که منجر به محاسبه مجدد زمان‌بندی‌ها می‌شود، شناوری‌ها دایما تغییر می‌کنند.

برای درک بهتر این دو نوع شناوری، به شکل ۳-۸ توجه کنید.



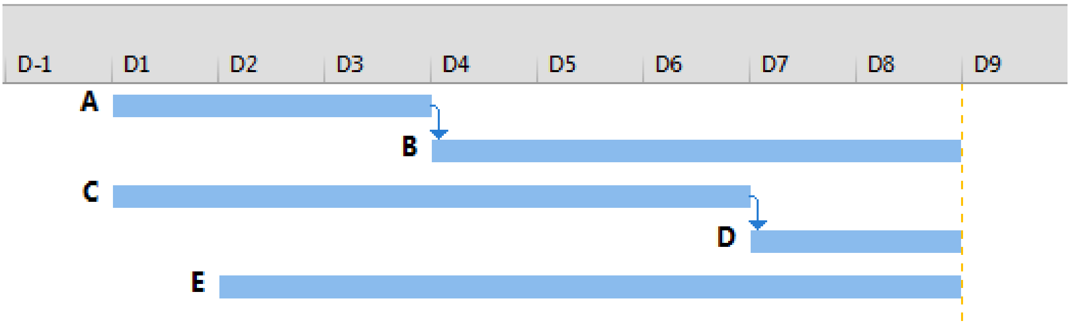
شکل ۳-۸: برنامه نمونه

اگر فعالیت E تا ۵ روز به تاخیر بیفتد، علاوه بر این‌که پایان پروژه را به تاخیر نخواهد انداخت، تاثیری روی سایر فعالیت‌ها نیز نخواهد گذاشت. بنا بر این شناوری آزاد و شناوری کل فعالیت هر دو برابر با ۵ خواهند بود. شکل ۴-۸ برنامه را در حالتی نشان می‌دهد که پایان E به مدت ۵ روز به تاخیر افتاده است. یک روز تاخیر به خاطر شروع دیرهنگام فعالیت و ۴ روز دیگر به خاطر طولانی‌تر شدن آن بوده است.



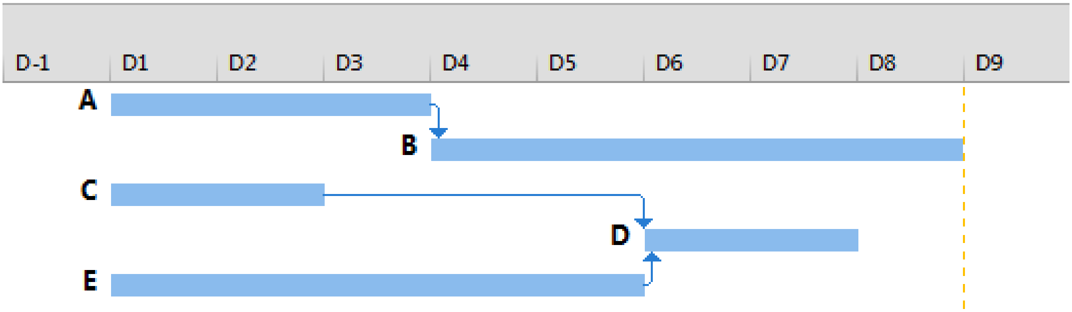
شکل ۴-۸: ۵ روز تاخیر در پایان F

وضعیت فعالیت C متفاوت است. این فعالیت نیز می‌تواند تا ۴ روز به تاخیر بیفتد و پایان پروژه را تحت تاثیر نگذارد، ولی در این حالت فعالیت D نیز به تاخیر خواهد افتاد. در نتیجه شناوری آزاد C برابر صفر و شناوری کل آن ۴ روز خواهد بود (شکل ۵-۸).



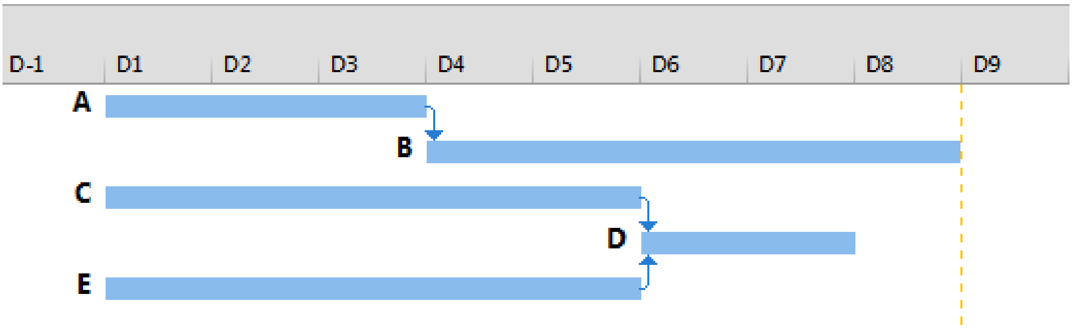
شکل ۵-۸: ۴ روز تاخیر در پایان C

اکنون می‌توانیم حالت پیچیده‌تر شکل ۶-۸ را بررسی کنیم.



شکل ۶-۸: برنامه نمونه

در این برنامه C و E پیش‌نیاز D هستند. E پیش‌نیاز سخت‌گیرتری است و به این خاطر حاکم شده است. در این حالت اگر C بیشتر از ۳ روز به تاخیر بیفتد، بر زمان‌بندی D حاکم می‌شود و آن را به تاخیر می‌اندازد. بنا بر این شناوری آزاد C برابر ۳ روز خواهد بود (شکل ۷-۸).



شکل ۷-۸: برنامه نمونه بعد از ۳ روز تاخیر در پایان C

در این حالت جدید شناوری آزاد C صفر خواهد بود و شناوری کل ۱ روز. در حالت قبلی شناوری کل فعالیت C برابر با ۴ روز بود.

وقتی فعالیتی از شناوری آزادِ خود استفاده کند، فعالیت‌های دیگر به تاخیر نمی‌افتد، ولی خلاصه‌فعالیت‌های بالا دست آن تغییر خواهند کرد.

شناوری کل اکثر فعالیت‌ها بزرگ‌تر از صفر است، در حالی که شناوری آزاد بسیاری از فعالیت‌ها صفر است. اگر اکثر فعالیت‌ها شناوری‌های آزادِ زیادی داشته باشند، معمولا به معنی کامل نبودن روابط برنامه است.

شناوری‌های کل نیز معمولا نباید از نظر مدت و از نظر تعداد زیاد باشند؛ در غیر این صورت به معنی ضعف روابط برنامه خواهد بود.

شناوری شروع

شناوری کل و شناوری آزاد بیشترین اهمیت را دارند، ولی علاوه بر آن‌ها دو مفهوم شناوری شروع و شناوری پایان نیز وجود دارد.

اگر شروع فعالیتی حداکثر به اندازه شناوری شروع به تاخیر افتد، پایان پروژه تغییر نمی‌کند. به عبارت دیگر، شناوری شروع از جنس شناوری کل، ولی فقط معطوف به شروع فعالیت است.

شناوری‌های شروع بیشتر از روابط SS و SF تاثیر می‌گیرند.

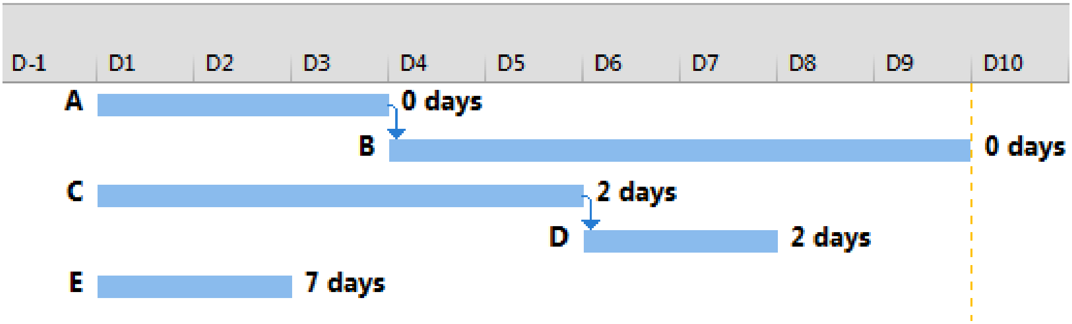
شناوری پایان

شناوری پایان مانند شناوری شروع است، ولی معطوف به پایان فعالیت می‌شود.

این مقدار بیشتر از روابط FS و FF تاثیر می‌گیرد.

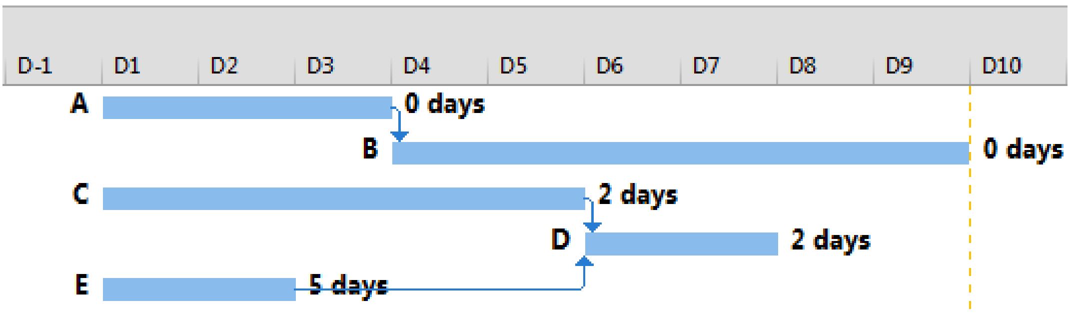
تاثیر روابط غیر حاکم بر شناوری

به شکل ۸-۸ توجه کنید.



شکل ۸-۸: برنامه نمونه

شناوری کل فعالیت‌ها سمت راست میله‌ها نمایش داده شده است. همانطور که می‌بینید شناوری کل E برابر با ۷ روز است. اگر این فعالیت پیش‌نیاز D شود، تاثیری روی زمان‌بندی برنامه نمی‌گذارد (شکل ۹-۸).



شکل ۹-۸: ایجاد رابطه جدید در برنامه

در این حالت با این‌که زمان‌بندی تغییری نکرده است، شناوری E از ۷ روز به ۵ روز تبدیل شده است.

این مسئله نشان می‌دهد که تعریف روابطِ غیر حاکم تا چه اندازه اهمیت دارد، زیرا با این‌که تاثیر آن‌ها در زمان‌بندی محسوس نیست، شناوری‌ها را کامل تغییر می‌دهند. هرگاه رابطه‌ای منطقا حاکم باشد، حتما باید آن را وارد کنید.

تاریخ‌های شروع و پایان

سه جفت فیلد شروع و پایانِ مهم در پراجکت وجود دارد که از این قرارند:

- Start و Finish
- Early Start و Early Finish
- Late Start و Late Finish

فیلدهای اصلی Start و Finish هستند که شروع و پایان برنامه‌ریزی جاری فعالیت را نشان می‌دهند. این تاریخ‌ها بر اساس مدت زمان‌ها، روابط، قیدها و تسطیح منابع مقدار می‌گیرند. اگر فعالیتی شروع شود، فیلد Actual Start تاریخ شروع واقعی را نشان می‌دهد. اگر این فیلد مقدار داشته باشد، از عناصر زمان‌بندی چشم‌پوشی می‌شود و Start نیز با آن برابر خواهد شد. همین مسئله در مورد تاریخ پایان نیز برقرار است.

نکته اولی که باید بدانید این است که Start و Finish برنامه‌ریزی فعلی را نشان می‌دهند، که معمولا تحت تاثیرِ مقادیر واقعیِ وارد شده در برنامه نیز هست و احتمالا مشابه برنامه‌ریزی اولیه نیست. اگر نیاز به مقادیر برنامه‌ریزی اولیه دارید، باید خط مبنا ذخیره کنید و بعد از آن تاریخ‌های شروع و پایان برنامه‌ریزی اولیه را از

Baseline Start و Baseline Finish بخوانید. ذخیره‌سازی خط مبنا و استفاده از آن در بخش‌های بعدی کتاب توضیح داده خواهند شد.

نکته دیگری که باید بدانید این است که هیچکدام از فیلدهای Early Start (زودترین تاریخ شروع)، Early Finish (زودترین تاریخ پایان)، Late Start (دیرترین تاریخ پایان) و Late Finish (دیرترین تاریخ پایان) را نباید به جای فیلدهای اصلی شروع و پایان گزارش داد. متاسفانه برخی کاربران برای اعلام تاریخ‌های شروع و پایان به جای Start و Finish از Early Start و Early Finish استفاده می‌کنند که کاملا اشتباه است.

فیلدهای زودترین و دیرترین تاریخ شروع و پایان فقط بر اساس روابط محاسبه می‌شوند و قیدها و تسطیح منابع را در نظر نمی‌گیرند. اگر قید ASAP باشد و تسطیح منابع نیز محدودیتی ایجاد نکند، شروع و پایان برابر با زودترین تاریخ شروع و زودترین تاریخ پایان خواهد بود، ولی اگر قید به ALAP تبدیل شود، تاریخ شروع و پایان با دیرترین تاریخ شروع و دیرترین تاریخ پایان برابر خواهند شد.

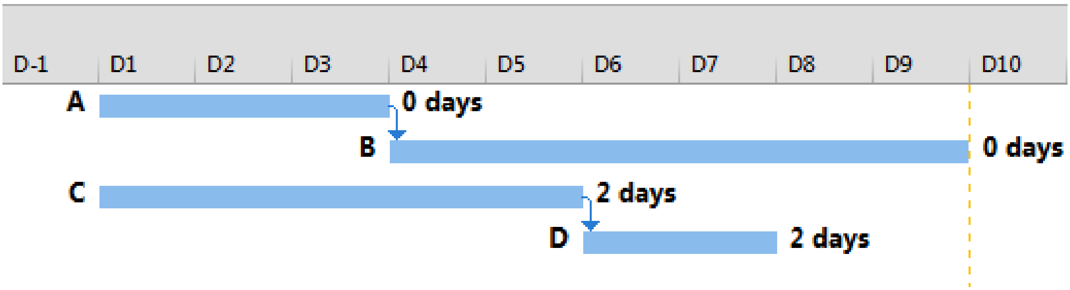
واقعیت این است که فیلدهای Early Start، Early Finish، Late Start، Late Finish، Start Slack و Finish Slack همگی برای دستیابی به شناوری کل و شناوری آزاد ایجاد شده‌اند و کاربرد مستقیمی ندارند. شناوری پایان برابر است با اختلاف Late Finish و Early Finish و شناوری شروع نیز برابر است با اختلاف Late Start و Early Start.

شناوری منفی

منظور از شناوری منفی، شناوریِ کلِ منفی است. با توجه به تعریف شناوری، می‌توان دانست که شناوری منفی به این معنی است که فعالیت باید زودتر از زمان‌بندی تکمیل شود تا تاریخ پایان پروژه تغییر نکند. به عبارت دیگر زمان‌بندی برنامه طوری است که پروژه تاخیر دارد. با این حال در شرایط معمول انتظار داریم تاریخ پایان

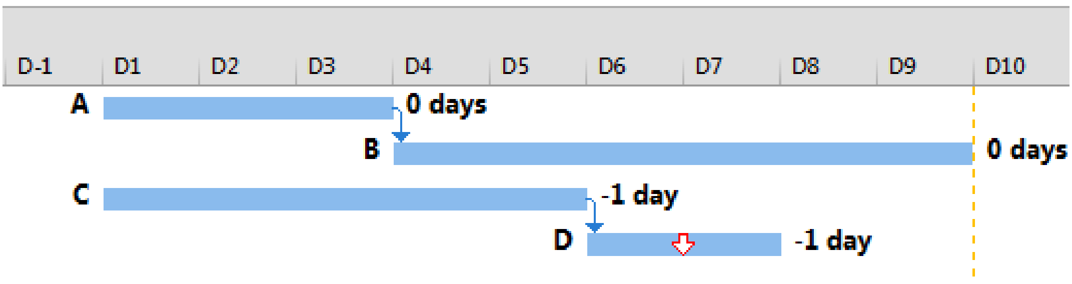
پروژه بر اساس وضعیت فعلی فعالیت تنظیم شده باشد و در نتیجه نیازی به زودتر تمام شدن آن نداشته باشیم. چنین مسئله‌ای زمانی رخ می‌دهد که از قیدهای غیر انعطاف‌پذیر و فرجه‌ها استفاده کرده باشید.

به برنامه شکل ۱۰-۸ توجه کنید. شناوری کل فعالیت‌ها سمت راست میله‌ها نمایش داده شده است.



شکل ۱۰-۸: برنامه نمونه

اگر برای D فرجه‌ای تعریف شود که پیش از پایان آن قرار داشته باشد، شناوری آن و همچنین شناوری پیش‌نیازش منفی خواهند شد (شکل ۱۱-۸).



شکل ۱۱-۸: تعریف فرجه

هر برنامه را به دو شیوه می‌توان زمان‌بندی کرد:

- **زمان‌بندی با انتهای آزاد** – در این حالت هیچ نوع قید غیر انعطاف پذیر و فرجه‌ای نباید استفاده کنید تا فعالیت‌ها بتوانند به راحتی به تاریخ‌های دیرتر منتقل شوند. به این ترتیب انحراف‌ها بر اساس مقایسه تاریخ‌های برنامه‌ریزی جاری و تاریخ‌های برنامه‌ریزی اولیه مشخص می‌شوند. این شیوه برنامه‌ریزی ساده‌تر و رایج‌تر است. توصیه می‌شود که همیشه از این شیوه برنامه‌ریزی استفاده کنید.

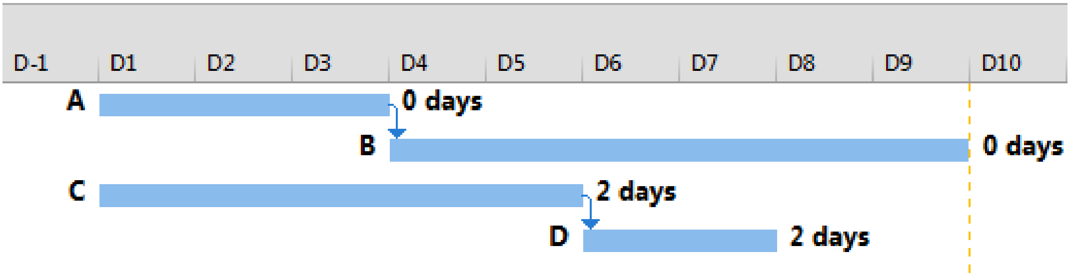
- **زمان‌بندی با انتهای بسته** – در این حالت تمام محدودیت‌های قراردادی و ترجیحی در قالب قید و فرجه وارد می‌شوند. در نتیجه اگر انحراف به وجود بیاید تاریخ‌های برنامه‌ریزی جاری الزاما جابجا نمی‌شوند و راه کنترل بررسی شناوری‌هاست. در این حالت شناوری منفی به معنی وجود انحراف خواهد بود.

مهم‌ترین نکته این است که یکی از این دو روش را انتخاب کرده، کاملا به آن متعهد باشید. اگر شیوه زمان‌بندی با انتهای آزاد را انتخاب کرده‌اید به هیچ وجه نباید عناصر محدود کننده‌ای مانند فرجه یا قیدهایی مانند Finish No Later Than در برنامه وارد کنید.

فعالیت‌های بحرانی

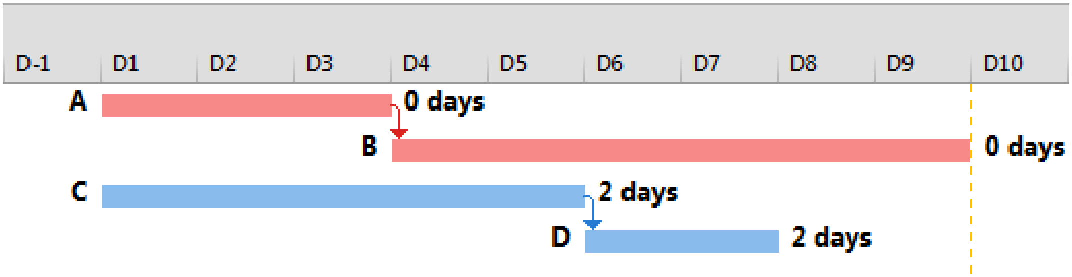
در حالت پیش‌فرض، به فعالیت‌هایی که شناوری کل آن‌ها منفی یا صفر باشد، بحرانی گفته می‌شود. علت این نام‌گذاری این است که فاقد شناوری بودنِ آن‌ها باعث می‌شود که کوچکترین تاخیرشان، باعث به تاخیر افتادن تاریخ پایان پروژه (یا سایر تاریخ‌های پایانِ مهم) شود. بنا بر این باید توجه ویژه‌ای به فعالیت‌های بحرانی داشت.

تا کنون متوجه شده‌اید که شناوری‌های فعالیت‌ها دایما تغییر می‌کنند. به همین خاطر ممکن است فعالیتی که قبلا بحرانی نبوده است به دلایل مختلف بحرانی شود. به شکل ۱۲-۸ توجه کنید.



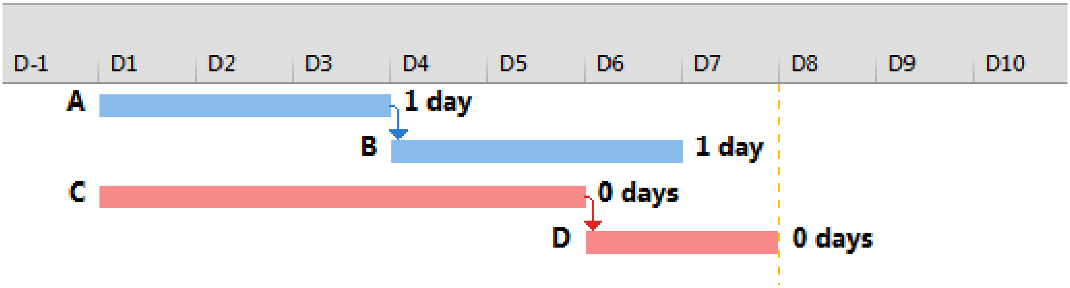
شکل ۱۲-۸: برنامه نمونه

می‌توانیم قالب‌بندی گانت را به طور دستی تغییر دهیم تا فعالیت‌های بحرانی متمایز نمایش داده شوند. به جای آن می‌توان گزینه Format| Bar Styles| Critical Tasks را فعال کرد تا قالب‌بندی به طور خودکار انجام شود (شکل ۱۳-۸).



شکل ۱۳-۸: فعال کردن گزینه Critical Tasks و نمایش آن‌ها با رنگ متمایز

فعالیت‌های بحرانی پررنگ‌تر نمایش داده شده‌اند. در این حالت A و B بحرانی هستند. حال فرض کنید مدت زمان B دو روز کاهش یابد. شکل ۱۴-۸ نتیجه را نشان می‌دهد.



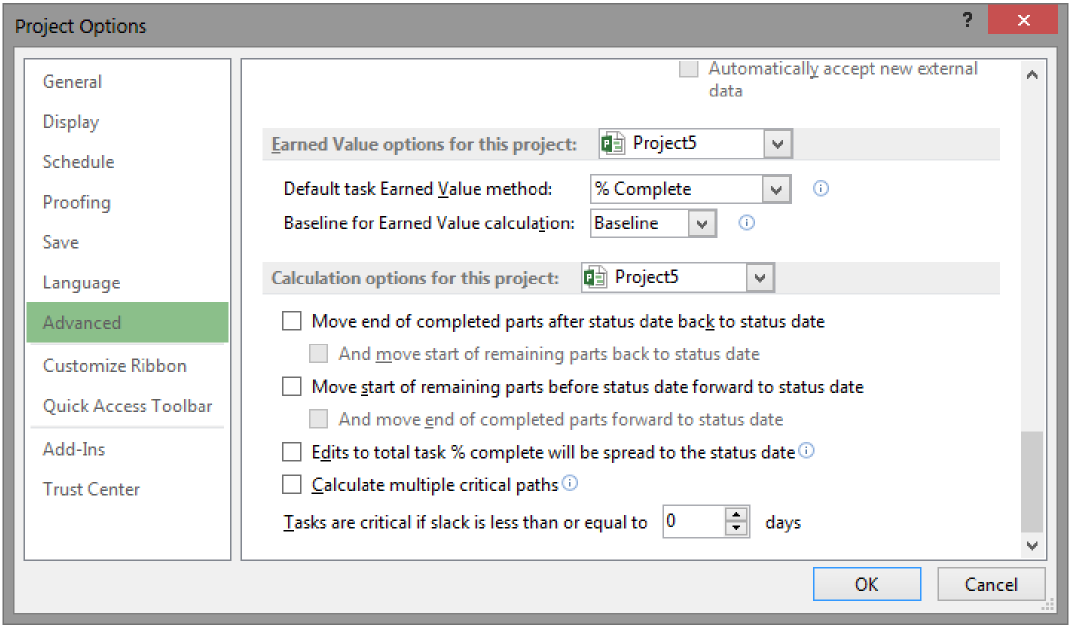
شکل ۱۴-۸: برنامه نمونه بعد از کاهش مدت زمان B

در این حالت A و B از حالت بحرانی خارج می‌شوند و C و D بحرانی می‌شوند.

منطقِ زمان‌بندی در برنامه‌هایی که تعداد فعالیتِ زیادی داشته باشند پیچیده است و در نتیجه شناوری‌ها دایما تغییر می‌کنند. بنا بر این با این‌که لازم است به فعالیت‌های بحرانی توجه داشته باشید، باید متوجه نیز باشید که توجهِ زیاد به آن‌ها و کم‌توجهی به سایر فعالیت‌ها می‌تواند بحرانی‌بودن‌ها را تغییر دهد. در نتیجه همیشه بحرانی بودن فعالیت‌ها را باید کنترل کرد، نه این‌که یک بار آن را استخراج کرد و دایما به کار برد.

هرچه شناوری کل فعالیتی کمتر باشد، پتانسیل بیشتری برای بحرانی بودن خواهد داشت. به عنوان مثال فعالیتی که نیم روز شناوری کل داشته باشد، هر لحظه ممکن است بحرانی شود. به این خاطر بسیاری از کاربران ترجیح می‌دهند که حد بحرانی نامیده شدن فعالیت‌ها را تغییر دهند تا به عنوان مثال فعالیت‌هایی که نیم‌روز شناوری کل دارند نیز بحرانی معرفی شوند.

برای تنظیم حد بحران به File| Options بروید و زبانه Advancedرا انتخاب کنید (شکل ۱۵-۸).



شکل ۱۵-۸: تنظیم حد بحران

حد بحرانی بودن فعالیت‌ها را در آخرین گزینه، یعنی ...Task are critical if وارد کنید. مقدار مناسب متناسب با مدت زمان پروژه است. این مقدار به صلاحدید برنامه‌ریز انتخاب می‌شود و قاعده‌ای کلی ندارد، ولی برای راهنمایی می‌توانید برای هر سال از پروژه یک روز به حد بحرانی اضافه کنید و به عنوان مثال حد بحرانی پروژه‌ای ۳ ساله را حداکثر ۳ روز تعیین کنید.

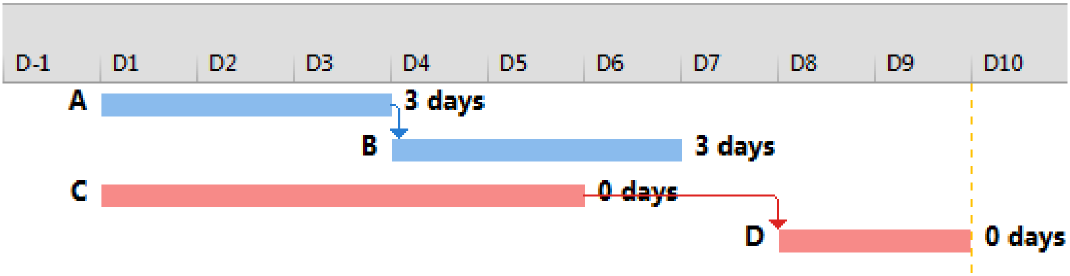
مفهوم مسیر بحرانی

فعالیت‌های بحرانی معمولا در زنجیره‌ای دنبال هم قرار می‌گیرند، زیرا کم بودن شناوری از هر فعالیت به پیش‌نیازهایش سرایت می‌کند و آن‌ها را هم مستعد بحرانی بودن می‌کند. به این زنجیره فعالیت‌ها، مسیر بحرانی گفته می‌شود. توجه به مسیر بحرانی، به معنی توجه به توالی فعالیت‌های حساس و تاثیرگذار است.

یکی از کارهای مهم در کنترل پروژه، گزارش دایمی مسیر بحرانی است. البته نیازی نیست که کل مسیر بحرانی را گذارش کنید؛ معمولا اعلام فعالیت‌های بحرانی محدوده زمانی خاصی، مثلا یک هفته یا یک ماه، کافی است. اگر برنامه به حدی کامل باشد که مسایل تدارکاتی و مدیریتی را هم پوشش داده باشد، نیازی به بررسی افق‌های بلند مدت‌تر نیست، ولی در غیر این صورت باید افق‌های بلندتر را هم بررسی کرد تا اگر به عنوان مثال قرار است مصالحی در زمانی صرفِ کاری بحرانی شود و تهیه آن مصالح زمان‌بر است، تهیه آن از زمان مناسب آغاز شود. برای جلوگیری از فراموش‌کاری و بروز اشتباه، بهتر است که برای تهیه چنین مصالحی هم فعالیتی تعریف کنید تا مدیریت آن ساده‌تر شود.

توجه داشته باشید که با وجود این‌که از عبارت "مسیر بحرانی" استفاده می‌کنیم، مسیر گفته شده الزاما توالی فعالیت‌هایی که از ابتدا تا انتهای پروژه قرار گرفته‌اند نیست.

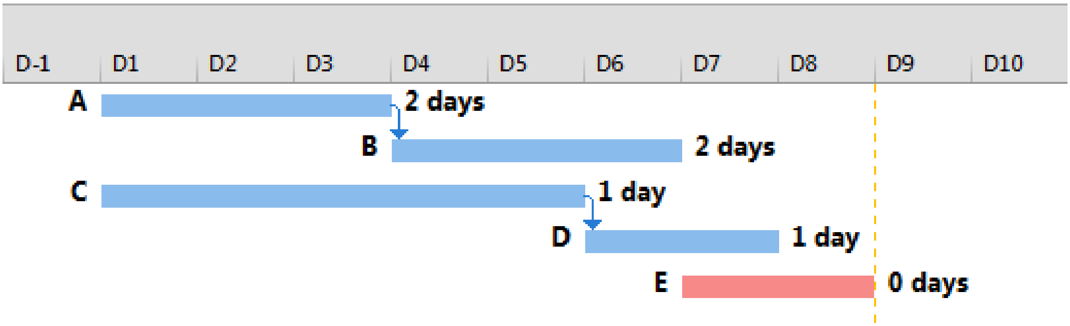
ممکن است در زمان‌های خاصی از پروژه، فعالیت بحرانی وجود نداشته باشد. اگر رابطه بین دو فعالیت بحرانی تاخیر داشته باشد، احتمالا در آن فاصله فعالیتی بحرانی وجود نخواهد داشت (شکل ۱۶-۸).



شکل ۱۶-۸: برنامه نمونه در حالتی که تاخیر رابطه حاکم است

در روزهای ششم و هفتم این برنامه هیچ فعالیتی بحرانی نیست.

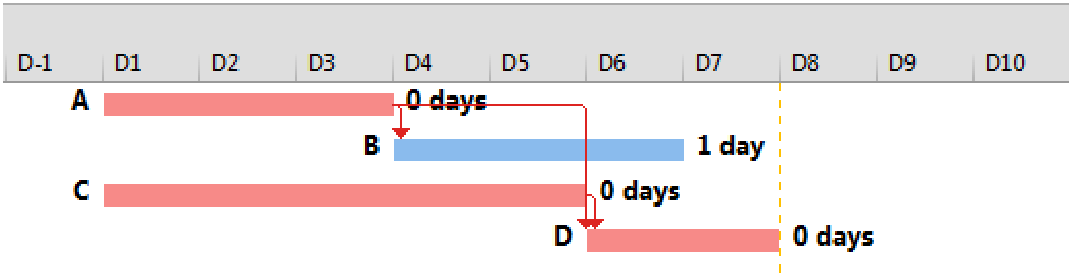
گاهی قیدها حاکم می‌شوند و مسیر بحرانی را ناقص می‌کنند. شکل ۱۷-۸ نمونه‌ای از این حالت است.



شکل ۱۷-۸: برنامه نمونه در حالتی که قید حاکم است

فعالیت E در این مثال قید شروعی دارد که باعث شده است بعد از سایر فعالیت‌ها پایان یابد. هیچکدام از فعالیت‌ها نیز پایان آن را به تاخیر نخواهند انداخت، زیرا رابطه‌ای تعریف نشده است. در نتیجه هیچ فعالیت بحرانی دیگری پیش از آن وجود ندارد.

تا این قسمت درباره امکان ناقص بودن مسیر بحرانی صحبت شد. مشکل دیگری که در راه مسیر بودن مجموعه فعالیت‌های بحرانی وجود دارد، این است که ممکن است در زمانی خاص بیش از یک فعالیت بحرانی باشد. به عنوان مثال به شکل ۱۸-۸ توجه کنید.



شکل ۱۸-۸: برنامه نمونه، با چند فعالیت بحرانی در یک تاریخ

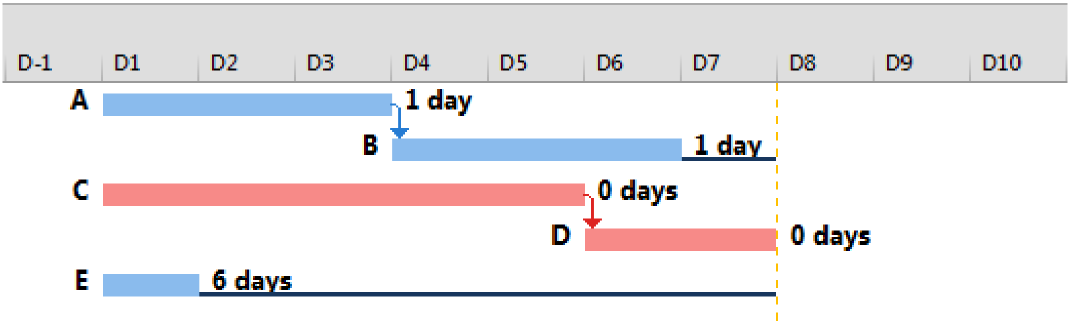
رابطه جدیدی بین A و D با تاخیر دو روزه ایجاد شده است، طوری که سخت‌گیری رابطه A و C دقیقا به یک اندازه باشد و در نتیجه هردو حاکم باشند. در این حالت در روزهای اول تا سوم بیشتر از یک فعالیت بحرانی و عملا دو مسیر بحرانی وجود دارد.

کنترل مسیر بحرانی

رایج‌ترین راه برای کنترل مسیر بحرانی، استفاده از نمودار گانت است. می‌توانید نمودار گانت را اختصاصی‌سازی کنید تا فعالیت‌های بحرانی را با رنگ دیگری (معمولا قرمز) نمایش دهد.

برای این منظور گزینه Critical Tasks را که در Format| Bar Styles قرار دارد فعال کنید. بعد از این میله‌های فعالیت‌های بحرانی به رنگ قرمز نمایش داده می‌شوند.

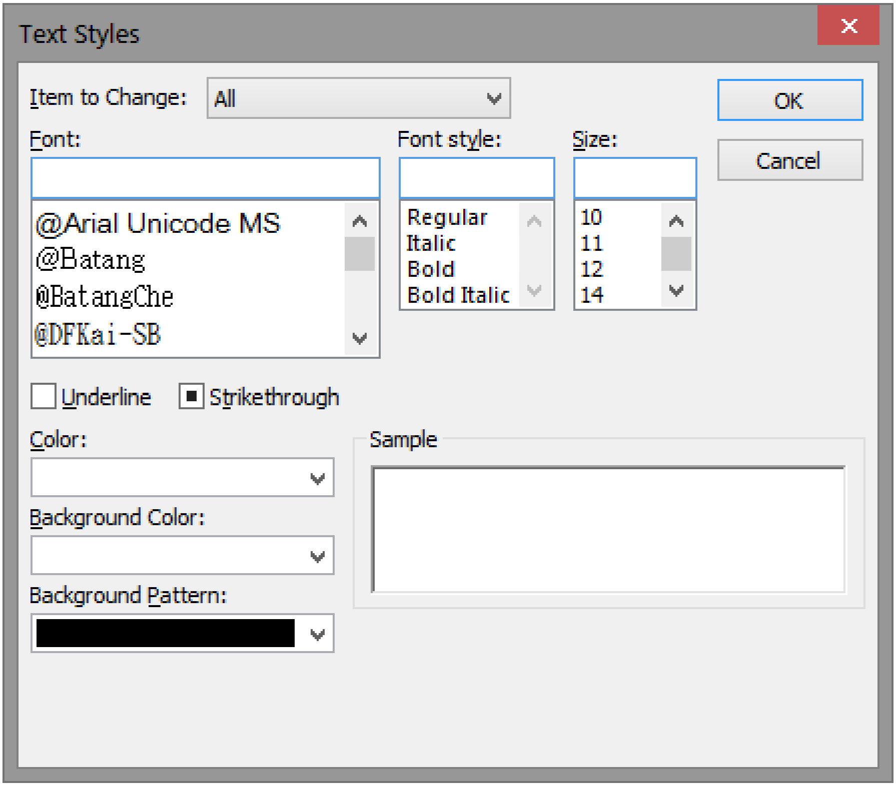
در Format| Bar Styles گزینه دیگری به نام Slack نیز وجود دارد که اگر آن را فعال کنید، شناوری آزاد همه فعالیت‌ها نیز در گانت نمایش داده می‌شود (شکل ۱۹-۸).



شکل ۱۹-۸: نمایش شناوری‌ها در نمودار گانت

حتما در زمان برنامه‌ریزی این گزینه را فعال و شناوری‌ها را کنترل کنید. وجودِ شناوری‌های زیاد معمولا به معنی ناقص بودن روابط برنامه است.

می‌توانید قالب‌بندی جدول را هم تغییر دهید تا متن فعالیت‌های بحرانی را به رنگی مانند قرمز نمایش دهد. برای این کار روی Format| Format| Text Styles کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۲۰-۸ باز شود.



شکل ۲۰-۸: کادر محاوره قالب‌بندی جدول

در کادر بازشوی Item to Change گزینه Critical Task را انتخاب کنید. قالب‌بندی مورد نظر خود را در قسمت‌های پایین کادر محاوره تعیین کرده، روی OK کلیک کنید. معمولا برای نمایش فعالیت‌های بحرانی از رنگ قرمز استفاده می‌کنند. بهتر است اندازه و نوع فونت را تغییر ندهید تا سادگی و یکنواختی ظاهر برنامه از بین نرود.

یک راه دیگر برای کنترل، اضافه کردن فیلد به جدول است. در قسمت‌های قبل با فیلدهای شناوری و تاریخ آشنا شدید. علاوه بر آن‌ها فیلدی به نام Critical نیز وجود دارد که فعالیت‌های بحرانی را با مقدار Yes و سایرین را با No نشان می‌دهد.

مشکلات مسیر بحرانی

مسیر بحرانی از نظر کنترل پروژه اهمیت فراوانی دارد، زیرا مدیران را متوجه فعالیت‌های مهم می‌کند. کارشناسان برنامه‌ریزی و کنترل پروژه وظیفه دارند که دایما فعالیت‌های بحرانی را اعلام و توجه مدیران را به آن‌ها جلب کنند.

در قسمت‌های بعدی کتاب خواهید دید که یکی از شاخص‌های ارزیابی وضعیت پروژه، میزان تاخیر است. میزان تاخیر کاملا وابسته به شناوری‌های فعالیت‌ها است.

شناوری‌ها بیش از هر چیز وابسته به شیوه تعریف روابط هستند. هرچه روابط کامل‌تر باشند، شناوری‌های واقعی‌تر و منطقی‌تری به دست خواهد آمد و به عبارت دیگر فعالیت‌های بحرانی بهتر شناسایی می‌شوند. طراحی روابط (فصل ۷) بیشترین اهمیت را دارد. اگر رابطه را به خوبی طراحی نکرده باشید، شناوری‌های غیر معقولی ایجاد می‌کنند.

اگر روابط به خوبی طراحی نشده باشند، فعالیت‌هایی که عملا غیر بحرانی هستند بحرانی گزارش می‌شوند و تاخیرهای پروژه نیز به درستی محاسبه نخواهند شد.

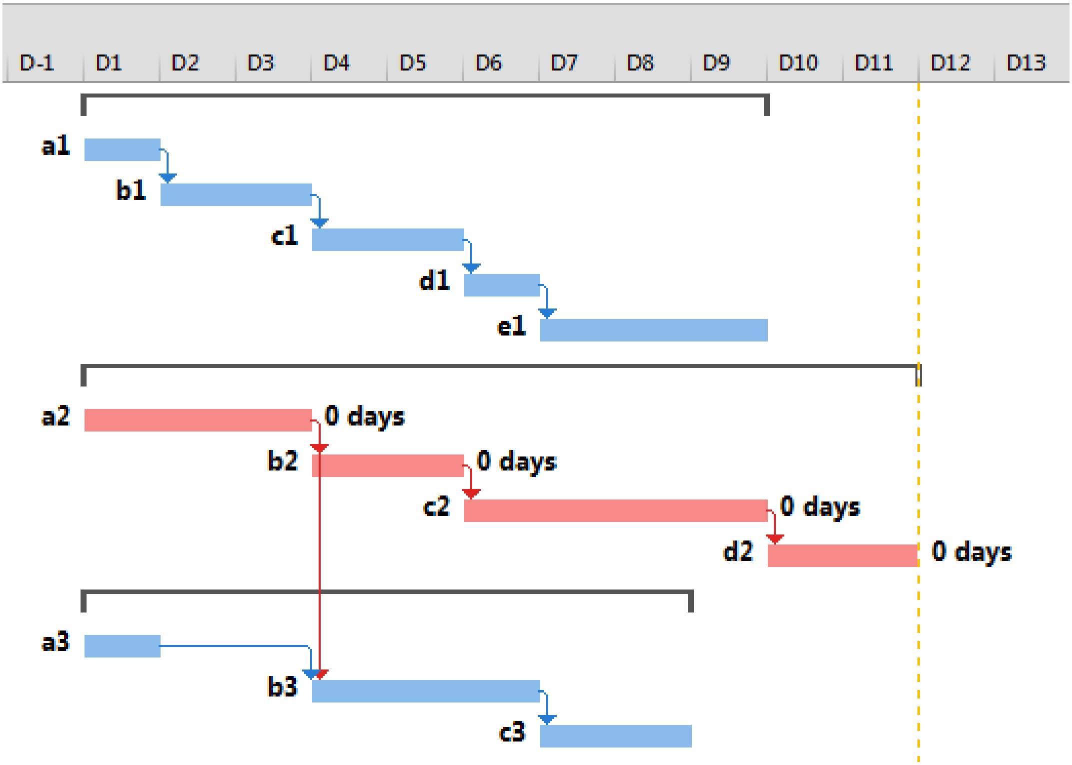
این مسئله به حدی تاثیرگذار است که گاهی شرکت‌هایی که مشکلی در اجرای پروژه دارند روابط برنامه‌های خود را طوری طراحی می‌کنند که تاخیرهای کمتری گزارش کند.

مسیرهای بحرانی متعدد

یکی از مسایل سردرگم کننده برای کاربران نرم‌افزارهای برنامه‌ریزی، مسیرهای بحرانی متعدد است. پیش از این توضیح داده شد که در هر پروژه تعدادی فعالیت بحرانی وجود دارد که معمولا مسیری می‌سازند، که مسیر بحرانی نامیده می‌شود. این مسیر یکه بوده، از آخرین فعالیت پروژه تا جایی که معمولا ابتدای پروژه است امتداد می‌یابد.

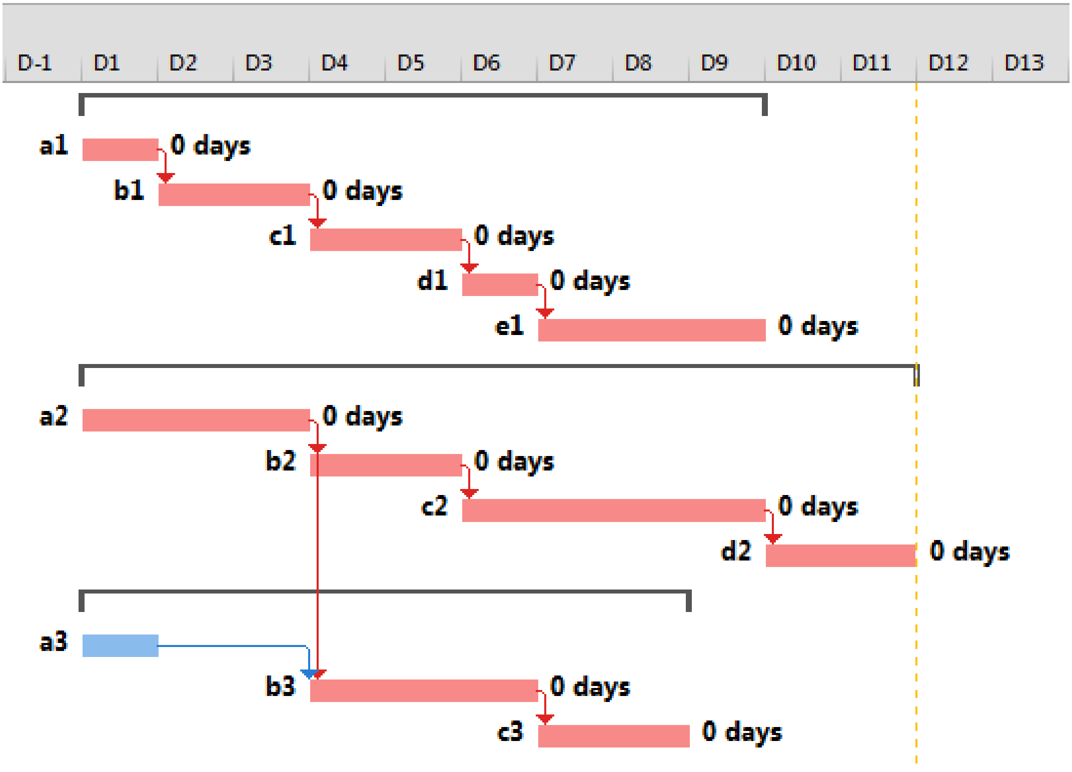
ممکن است برنامه‌ریزی پروژه طوری باشد که برخی فعالیت‌ها به طور مستقیم پس‌نیاز یا قیدی نداشته باشند که Late Finish آن‌ها را تحت تاثیر بگذارد. در نتیجه، Late Finish آن‌ها برابر با تاریخ پایان پروژه قرار داده می‌شود. در این حالت اگر گزینه Format| Bar Styles| Slack را فعال کنید، خطی از انتهای میله فعالیت تا انتهای پروژه ترسیم می‌شود. به این ترتیب، فعالیت دارای مقدار زیادی شناوری آزاد خواهد بود که برابر با اختلاف زمان پایان آن و زمان پایان پروژه است. اگر مایل باشید می‌توانید محاسبه مسیرهای بحرانی متعدد را در Project فعال کنید. در این حالت Late Finish فعالیت‌های گفته شده برابر با تاریخ پایان برنامه‌ریزی شده خودشان قرار داده می‌شود. به عبارت بهتر، شناوری کل فعالیت‌هایی که پس‌نیاز و قیدی نداشته باشند صفر می‌شود. بر این اساس، از هرکدام از فعالیت‌های گفته شده، یک مسیر بحرانی آغاز می‌شود که می‌تواند تا ابتدای پروژه ادامه پیدا کند.

به عنوان مثال به شکل ۲۱-۸ توجه کنید.



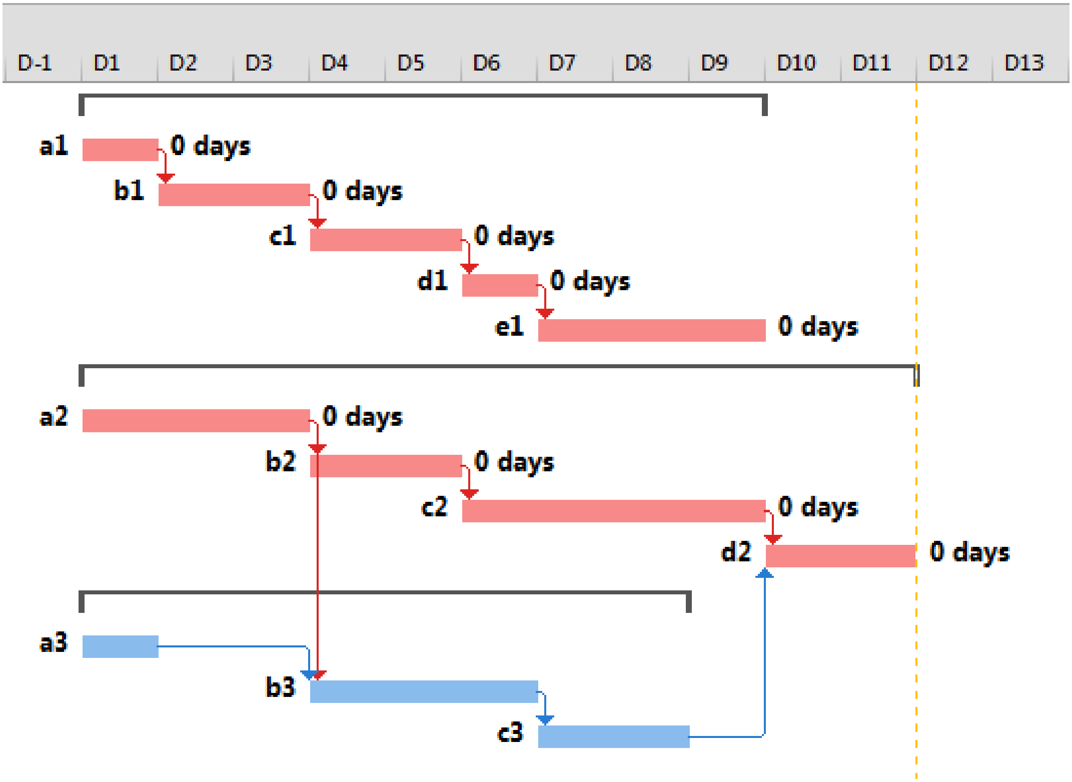
شکل ۲۱-۸: برنامه نمونه

مسیر بحرانی در این برنامه a1، b1، c1، d1، b2، c2، d2 است. در عین حال، فعالیت‌های e1 و c3 انتهای آزاد دارند. اگر محاسبه مسیرهای بحرانی متعدد را فعال کنیم، این دو فعالیت نیز بحرانی خواهند شد (شکل ۲۲-۸).



شکل ۲۲-۸: برنامه بعد از فعال شدن مسیرهای بحرانی متعدد

در عین حال، اگر فعالیت c3 را پیش‌نیاز d2 قرار دهید، نتیجه مانند آنچه در شکل ۲۳-۸ دیده می‌شود خواهد بود.

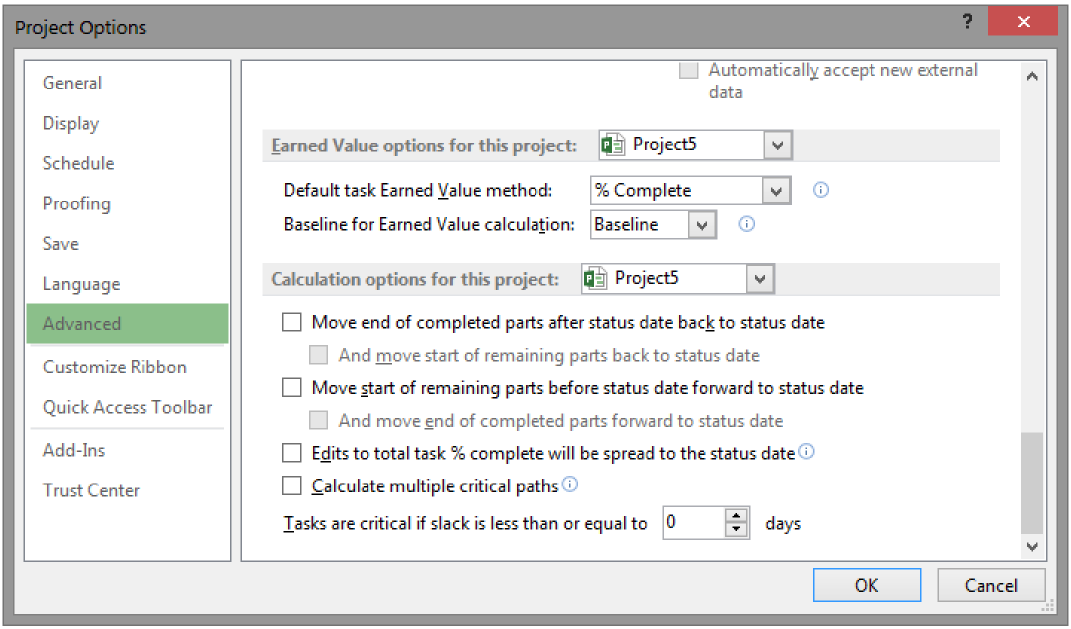


شکل ۲۳-۸: اضافه کردن یک رابطه

علت غیر بحرانی شدن فعالیت‌ها در این حالت این است که با ایجاد پس‌نیاز برای c3، شناوری آن بر اساس پس‌نیازش محاسبه شده و چون با آن فاصله دارد، بحرانی به شمار نخواهد رفت؛ این در حالی است که چون محاسبه مسیرهای متعدد فعال است، در صورت نداشتن پس‌نیاز، شناوری آن صفر منظور شده، بحرانی می‌شود. فعالیت‌های b2 و a2 که پیش از این بحرانی بودند نیز به خاطر غیر بحرانی شدن c3، دیگر بحرانی نیستند.

استفاده از این قابلیت زمانی کاربرد دارد که پروژه دارای چند فاز مختلف باشد که هرکدام به فعالیتی فاقد پس‌نیاز منتهی می‌شوند. توجه داشته باشید که اگر فعالیت‌های دیگری وجود دارد که قصد ندارید مسیرهای بحرانی جدیدی بسازند، می‌توانید آن‌ها را به آخرین فعالیت برنامه متصل کنید. در این حالت، اگر به هر دلیلی قصد نداشته باشید که تکمیل فازها شناوری داشته باشند و به عنوان مثال قصد دارید آن‌ها را جداگانه کنترل کنید (مثلا هرکدام پیمانکار جداگانه‌ای دارد)، می‌توانید از مسیرهای بحرانی متعدد استفاده کنید؛ ولی به طور کلی استفاده از این گزینه پیشنهاد نمی‌شود.

برای فعال یا غیر فعال کردن گزینه به زبانه Advanced از File| Options بروید (شکل ۲۴-۸).



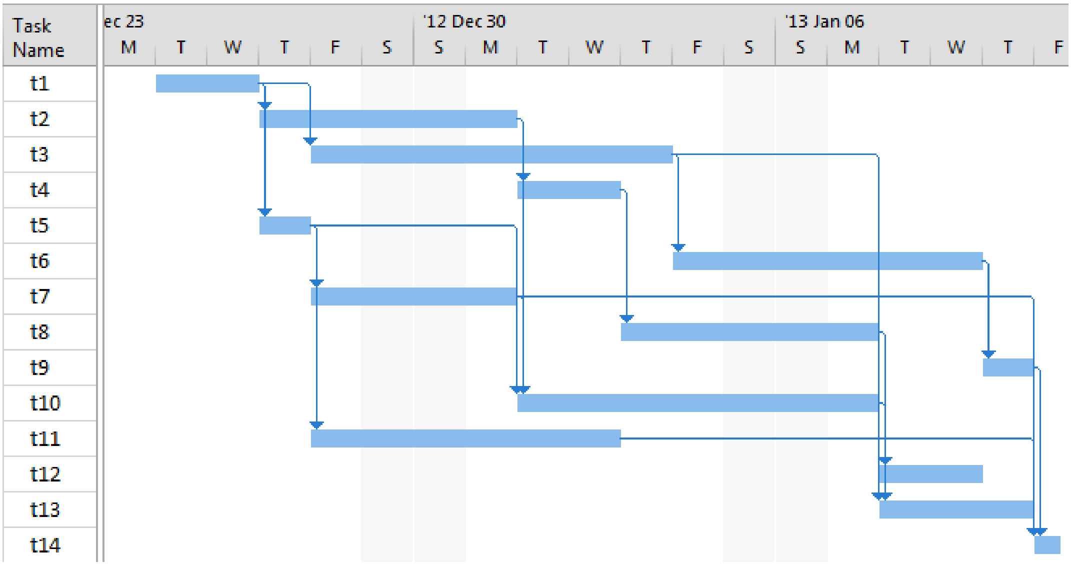
شکل ۲۴-۸: فعال یا غیر فعال کردن مسیرهای بحرانی متعدد

گزینه Calculate multiple critical paths را فعال یا غیر فعال کنید.

کنترل مسیر فعالیت‌ها

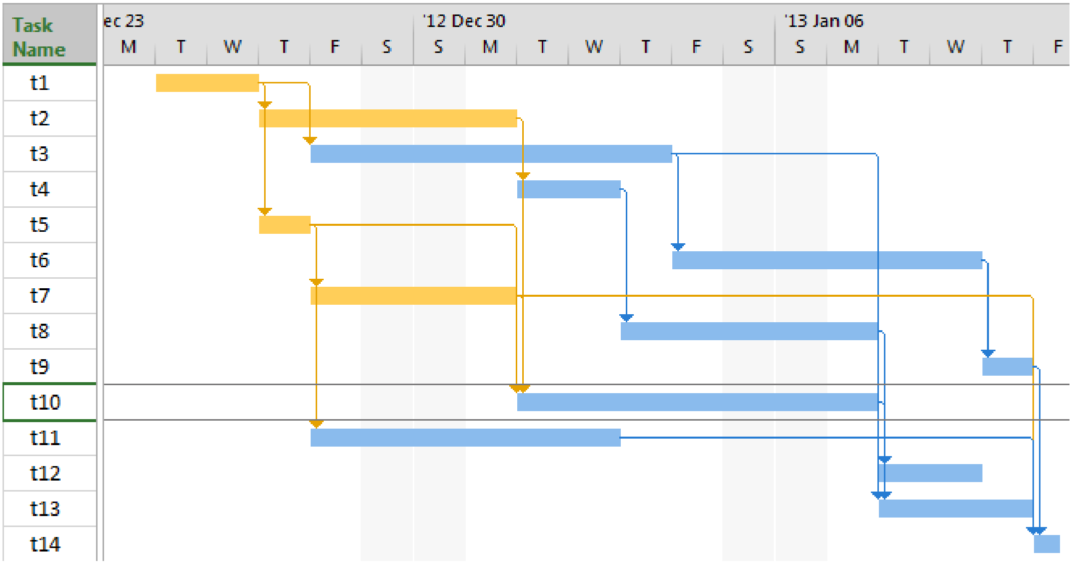
یکی از قابلیت‌های جدید Project 2013 نمایش مسیر فعالیت‌هاست. می‌توانید با کمک این قابلیت پیش‌نیازها یا پس‌نیازهای مستقیم و غیر مستقیم هر فعالیت و به عبارت دیگر تاثیرپذیری‌ها و تاثیرگذاری‌ها را به سادگی ببینید.

برای نمونه به برنامه شکل ۲۵-۸ توجه کنید.



شکل ۲۵-۸: برنامه نمونه

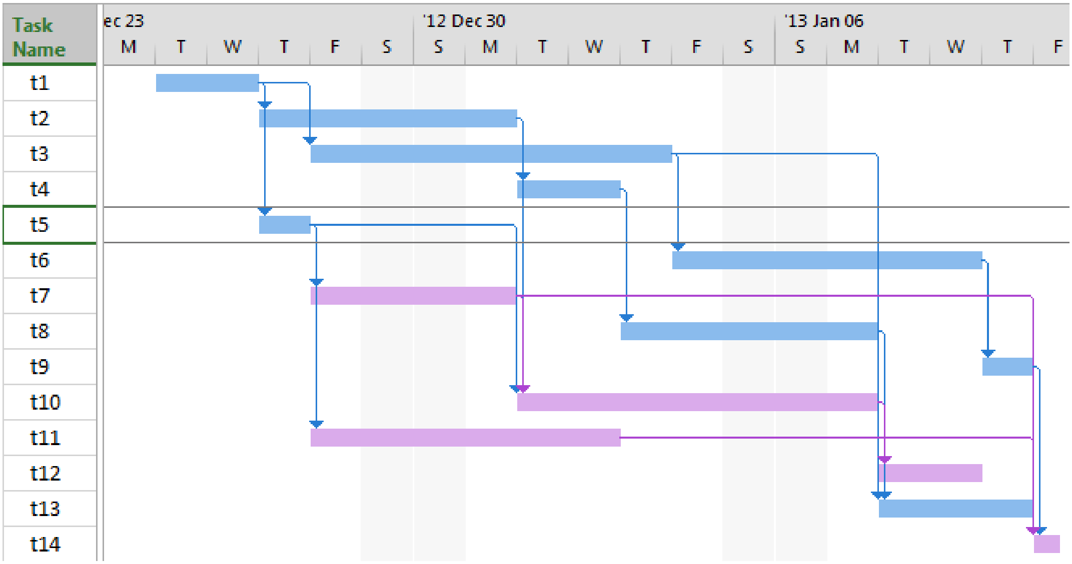
برای بررسی پیش‌نیازهای مستقیم یا غیرمستقیم فعالیت‌ها Format| Bar Styles| Task Path| Predecessors را فعال کنید. بعد از هرگاه روی یکی از فیلدهای فعالیتی کلیک کنید، پیش‌نیازهای مستقیم و غیرمستقیم آن در نمودار گانت با رنگی متمایز نمایش داده خواهند شد (شکل ۲۶-۸).



شکل ۲۶-۸: متمایز شدن پیش‌نیازهای مستقیم و غیرمستقیم فعالیت t10

برای غیر فعال کردن این قابلیت، دوباره روی همان دستور کلیک کنید.

برای مرور پس‌نیازهای مستقیم و غیر مستقیم فعالیت‌ها روی Format| Bar Styles| Task Path| Successors کلیک کنید. از این به بعد هرگاه روی فعالیتی کلیک کنید، پس‌نیازهای آن به رنگی متمایز نمایش داده خواهند شد (شکل ۲۷-۸).



شکل ۲۷-۸: متمایز شدن پس‌نیازهای مستقیم و غیرمستقیم فعالیت t5

هرگاه فعالیتی بیش از یک پیش‌نیاز داشته باشد، در هر زمان یکی از آن‌ها بیشتر از سایرین محدودیت ایجاد می‌کند و در عمل اگر سایر روابط حذف شوند تغییری در زمان‌بندی‌ها به وجود نخواهد آمد. به چنین رابطه‌ای حاکم (driver) گفته می‌شود. درج روابط غیرحاکم اهمیت فراوانی دارد، زیرا هم بر شناوری پیش‌نیازها اثر می‌گذارد و هم این‌که همیشه امکان دارد که به خاطر تغییرات زمان‌بندی رابطه حاکم تغییر کند.

دو قابلیت دیگری که به جز نمایش پیش‌نیازها و پس‌نیازهای مستقیم و غیرمستقیم هر فعالیت وجود دارد، متمایز کردن پیش‌نیازهای حاکم و پس‌نیازهای حاکم است. این دو قابلیت با دستورهای زیر فعال و غیرفعال می‌شوند:

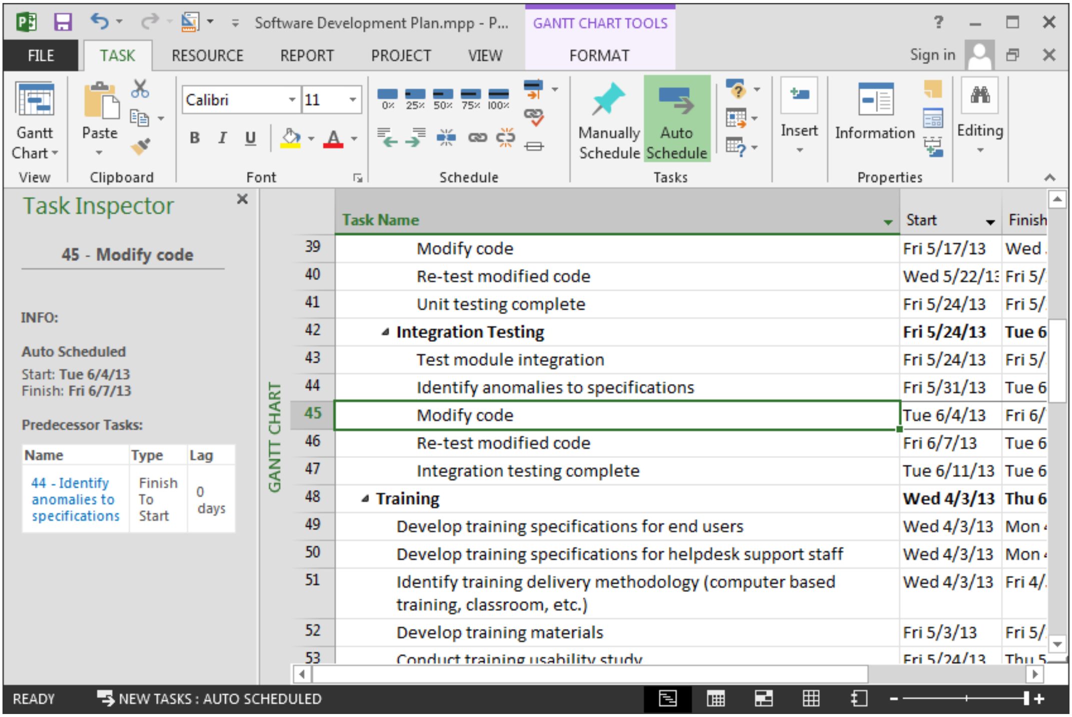
Format| Bar Styles| Task Path| Driving Predecessors

Format| Bar Styles| Task Path| Driving Successors

کنترل عناصر حاکم بر زمان‌بندی

هر فعالیت می‌تواند چند عنصر موثر در زمان‌بندی، شامل پیش‌نیازهای مستقیمی که به خودش متصل هستند، پیش‌نیازهایی که به خلاصه فعالیت‌هایش متصل هستند و قیدهای زمانی داشته باشد. از این بین همیشه یک عنصر سخت‌گیرتر از سایرین است و اصطلاحا Driver یا حاکم نامیده می‌شود. وقتی زمان‌بندی فعالیتی به نظرتان غیرعادی است، باید عنصر حاکم بر زمان‌بندی آن را کنترل کنید تا دلیل را متوجه شوید. معمولا این کنترل منجر به چند لایه بررسی پیش‌نیازها می‌شود.

یافتن عنصر حاکم بر زمان‌بندی کار ساده‌ای نیست، به همین خاطر در نسخه‌های جدید Project قابلیت جدیدی مخصوص این کار اضافه شده است. برای فعال کردن آن Task| Tasks| Inspect| Inspect Task را اجرا کنید تا پنل Task Inspector در سمت چپ صفحه باز شود (شکل ۲۸-۸). برای بستن پنل می‌توانید دوباره روی همان گزینه یا روی علامت X که در سمت راست پنل قرار دارد کلیک کنید.



شکل ۸-۲۸: باز شدن پنل Task Inspector

در حالت عادی عنصر حاکم باید یک پیش‌نیاز باشد. در مثال شکل قبل فعالیت پیش‌نیازی که حاکم بوده است در جدول نمایش داده شده است. نام آن عنصر که به طور پیش‌فرض با رنگ آبی نمایش داده می‌شود قابل کلیک کردن است. وقتی روی آن کلیک کنید در جدول گانت جابجا می‌شوید و فعالیت مربوطه انتخاب می‌شود. پنل Task Inspector نیز به تبع عنصر حاکم بر زمان‌بندی آن فعالیت را نشان می‌دهد. به این ترتیب می‌توانید تا چند مرحله به عقب بروید و زنجیره‌ای که منجر به زمان‌بندی فعالیتی خاص شده است را کنترل کنید.

اگر عاملی به جز پیش‌نیاز بر زمان‌بندی فعالیت حاکم باشد نیز مشخص می‌شود. اگر به عنوان مثال خلاصه فعالیت مادر آن فعالیت پیش‌نیاز داشته باشد و پیش‌نیازهای آن سخت‌گیرانه‌تر از پیش‌نیازهای فعالیت باشند (یا فعالیت اصلا پیش‌نیاز نداشته باشد)، رابطه خلاصه فعالیت به طور غیرمستقیم بر زمان‌بندی فعالیت حاکم می‌شود. در این صورت به جای پیش‌نیاز نام خلاصه فعالیت به عنوان عنصر حاکم نمایش داده می‌شود. ممکن است عنصر حاکم تسطیح منبع یا قید نیز باشد.

فصل ۹: تعریف و تخصیص منابع

می‌توانید برنامه‌های زمان‌بندی را با منبع یا بدون منبع بسازید. پیاده‌سازی منابع در برنامه کار ساده‌ای نیست، ولی اگر شرایط آن محیا باشد و به شکلی هدف‌مند انجام شود امکانات بسیار مفیدی در اختیارتان قرار می‌دهد.

متاسفانه اکثر برنامه‌هایی که منبع دارند منابع را کاملا صوری به کار گرفته‌اند و هدف‌مند نیستند؛ در نتیجه وجود منابع منجر به تولید محصولی مفید نمی‌شود و صرفا مشکلات کار را افزایش می‌دهد. همیشه در این انتخاب جدی و حساس باشید.

در این فصل مباحث اولیه مربوط به منابع را بررسی خواهیم کرد. بسیاری دیگر از این مباحث به خاطر وابستگی‌هایشان به موضوع‌های دیگر در طول فصل‌های بعد توزیع شده‌اند.

مزایای استفاده از منابع

وقتی به شیوه مناسبی از منابع استفاده کرده باشید می‌توانید محصول‌های زیر را به دست آورید:

- **برنامه‌ریزی پویای توالی‌های فعالیت‌ها:** می‌توانید به جای تعریف روابط ترجیحی، منابع مناسبی به فعالیت‌های هم‌نوع اختصاص دهید و توالی فعالیت‌ها را با تسطیحِ آن منابع به وجود آورید. در این

حالت، برنامه پویایی بیشتری خواهد داشت. به عنوان مثال می‌توانید کنترل کنید که اگر منبع خاصی را افزایش دهید، چه تاثیری در هزینه‌ها خواهد داشت یا چه مقدار زمان پروژه را کاهش می‌دهد.

- **پیش‌بینی منابع:** در این روش، می‌توانید منابع مختلفی که در زمان اجرای پروژه مورد نیاز است را به دست آورید. به عنوان مثال می‌توانید بدانید که در هر زمان نیاز به چه تعداد کارگر یا سایر نیروهای انسانی، قالب و سایر تجهیزات، بتن و سایر مصالح مصرفی، دارید.

- **برنامه‌ریزی منابع:** در این روش می‌توانید با تحلیل سناریوهای مختلف، بهترین حالت منابع مورد نیاز را به دست آورید. به عنوان مثال، اگر قالب عنصر تعیین کننده پروژه باشد، می‌توانید شیوه‌های مختلف اجرا را کنترل کنید تا متوجه شوید که در کدامیک، مقدار قالب مورد نیاز حداقل می‌شود. این امکان زمانی که انتخاب‌های متعددی برای اجرا وجود دارد مفید است، زیرا می‌توان با کمک آن‌ها ترکیبِ اپتیمم منابع را یافت. البته متاسفانه Project نیز مانند سایر نرم‌افزارهای برنامه‌ریزی هیچ امکانی برای اپتیمم کردن ندارد و باید با آزمایش و خطا به نتیجه برسید.

- **کنترل پیشرفت مبتنی بر منابع:** یک راه برای ثبت و کنترل پیشرفت پروژه، به کار بردن اطلاعات خام منابع است.

- **کنترل دقیق‌ترِ هزینه‌ها:** اگر قصد دارید هزینه‌های پروژه را کنترل کنید، دقیق‌ترین حالت با کمک منابع خواهد بود.

معایب استفاده از منابع

با وجود مزایایی که برای منابع گفته شد، باید در نظر داشته باشید که انجام این کار مشکلاتی نیز دارد. برخی از مشکلات از این قرارند:

- **نا امیدی!** اگر شرایط فراهم نباشد و پیش‌بینی‌های لازم نشده باشد، هیچکدام از محصول‌های منابع محقق نخواهند شد. اگر شما یا دیگران امید به آن محصول‌ها بسته باشید، دچار مشکل خواهید شد.
- **سنگین شدن برنامه**: اگر با برنامه‌ای چند ده هزار آیتمی سر و کار داشته باشید، وجود منابع آن را بسیار سنگین می‌کند و در نتیجه روند کار با برنامه طولانی و خسته‌کننده خواهد شد.
- **افزایش پیچیدگی**: وقتی منابع را تعریف کنید، تنظیم‌های بیشتری موثر می‌شوند و اگر تنظیم‌ها را به دقت تنظیم نکنید و در کار با برنامه احتیاط نکنید، با رفتارهای غیر منتظره‌ای روبرو خواهید شد.
- **طولانی شدن روند برنامه‌ریزی:** برای تعیین منابع نیاز به نوعی برآورد اولیه است. استخراج این اطلاعات زمان برنامه‌ریزی را افزایش می‌دهد.

مفهوم منبع

"منبع" از اصطلاحات مهم مدیریت پروژه است. به انواع مصالح، تجهیزات و نیروهای انسانی منبع گفته می‌شود. در یک برنامه‌ریزی دقیق، باید منابع مورد نیاز برای فعالیت‌های مختلف تعریف شود.

به عنوان مثال، برای فعالیت اجرای فونداسیون (اگر آن را به اجزای ریزتری خرد نکرده باشیم)، نیاز به مقدارهایی از شماره میلگردهای مختلف، حجم خاصی بتن، مقداری قالب مناسب، تعدادی آرماتوربند، تعدادی

قالب‌بند، تعدادی نیروی بتن‌ریزی، تعدادی کارگر ساده، درصدی نیروهای فنی (مانند تکنسین و مهندس اجرایی) و مانند آن است. ممکن است لازم باشد که تمام منابع، یا تنها برخی از منابع که مهمتر و تاثیرگذار هستند را در برنامه وارد کنید. به عنوان مثال ممکن است در شرایط خاص فقط حجم بتن و آرماتور را در برنامه وارد کنید، با این فرض که سایر منابع به اندازه کافی در دسترس هستند یا مدیریت دسترسی آن‌ها ساده است. بعد از تکمیل برنامه‌ریزی، می‌توانید مقدار مورد نیاز هرکدام از منابع را در تاریخ‌های مختلف به دست آورید.

آنچه گفته شد، یعنی به دست آوردن منابع مورد نیاز بر اساس برنامه زمان‌بندی، علاوه بر این‌که جنبه اطلاع رسانی دارد و می‌تواند برای برنامه‌ریزی تدارکات و نیروی انسانی به کار رود، می‌تواند مبنای اصلاح برنامه نیز باشد. به عنوان مثال ممکن است برنامه‌ریزی اولیه طوری باشد که در دوره خاصی نیاز به قالب‌های زیادی داشته باشید، در حالی که بعد از آن تا پایان پروژه حجم قالب مورد نیاز بسیار کم باشد. در چنین حالتی، ممکن است بتوانید با به تاخیر انداختن برخی از فعالیت‌هایی که به قالب نیاز دارند، نیاز به قالب را کاهش دهید، در حالی که زمان کلی پروژه تفاوت چندانی نکند. به این کار تسطیح منابع گفته می‌شود و در همین فصل با آن آشنا خواهید شد.

اصول طراحی منبع

تعداد منابع لازم برای هر فعالیت بسیار زیاد است. به عنوان مثال، فعالیت آرماتوربندی، نیاز به چند نوع آرماتور دارد که باید برای هرکدام منبع جداگانه‌ای تعریف شود، سیم آرماتوربندی، انبر آرماتوربندی، دست‌کش آرماتوربندی، کفش ایمنی، کلاه ایمنی، احتمالا نور مصنوعی برای کار در شب، کارگر ساده، تعدادی کارگر ماهر، درصدی استادکار آرماتوربندی، درصدی تکنسین، درصدی مهندس اجرایی، درصدی پشتیبانی نیروهای فنی کارگاه، و در نهایت درصدی از سرپرست کارگاه و مدیر پروژه دارد!

قطعا اگر یک فعالیت آرماتوربندی را در ذهن تصور کنید می‌توانید منابع دیگری به جز آن‌هایی که گفته شد بیابید و به لیست بالا اضافه کنید. آنچه مسلم است، نمی‌توان "تمام" منابع فعالیت را تعریف کرد. نیازی هم به

این کار نیست. مثلا این که چه تعداد کفش ایمنی یا دستکش کار لازم است را می‌توان به واحدهای کاری دیگری محول کرد و از برنامه زمان‌بندی و مدیریت سطح بالای پروژه خارج کرد.

باید مطابق معمول هدف‌ها را در نظر داشت. تعریف کدام منبع لازم است؟ ترجیحا فقط همان منبع را تعریف کنید.

توجه داشته باشید که اگر فعالیت‌ها بیشتر از یک منبع نداشته باشند، کنترلشان بسیار ساده‌تر خواهد بود.

انواع منابع

معمولا از اصطلاح "منبع" برای اشاره به مصالح، تجهیزات و نیروهای انسانی استفاده می‌شود. در عین حال، بسیاری اوقات منظور از منبع، نیروی انسانی است. از نسخه ۲۰۰۷ پراجکت نوع جدیدی از منبع، یعنی منبع هزینه نیز به مجموعه اضافه شده است.

منابع Project به سه گروه کلی تقسیم می‌شود:

- **منابع کاری:** نیروهای انسانی و تجهیزات در این گروه قرار می‌گیرند. معمولا میزان مصرف این منابع در واحدهای زمانی محدود است. به عنوان مثال، ممکن است در یک پروژه حداکثر ۵ مهندس اجرایی وجود داشته باشد؛ در نتیجه برنامه باید طوری باشد که در هیچ روزی به بیش از ۵ مهندس اجرایی نیاز نداشته باشیم. همین مسئله در مورد ماشین آلات و تجهیزات نیز برقرار است.
- **منابع مصرفی:** مصالح در این دسته قرار می‌گیرند. برای کنترل این منابع، معمولا به میزان تجمعی آن و سرعت افزایش نیاز دقت می‌شود.

- **منابع هزینه:** برای هر منبعی می‌توان هزینه تعریف کرد، ولی منبع هزینه ابزار خاصی برای تعریف هزینه‌های مستقل از منبع است. این کار قبلا فقط با فیلد Fixed Cost قابل انجام بود که انعطاف‌پذیری کافی نداشت. با این حال منابع هزینه نیز در محاسبات تحلیل ارزش کسب شده لحاظ نمی‌شوند و به همین خاطر کاربرد چندانی ندارند.

هر کدام از سه نوع منبع گفته شده، دو حالت معمولی و بودجه‌ای دارند. در این فصل فقط انواع معمولی منابع تعریف می‌شوند.

شیوه‌های مصرف منابع مصرفی

منابع مصرفی میزان مصالح مورد نیاز برای یک فعالیت را مشخص می‌کنند. برای مشخص کردن مقدار دو راه وجود دارد:

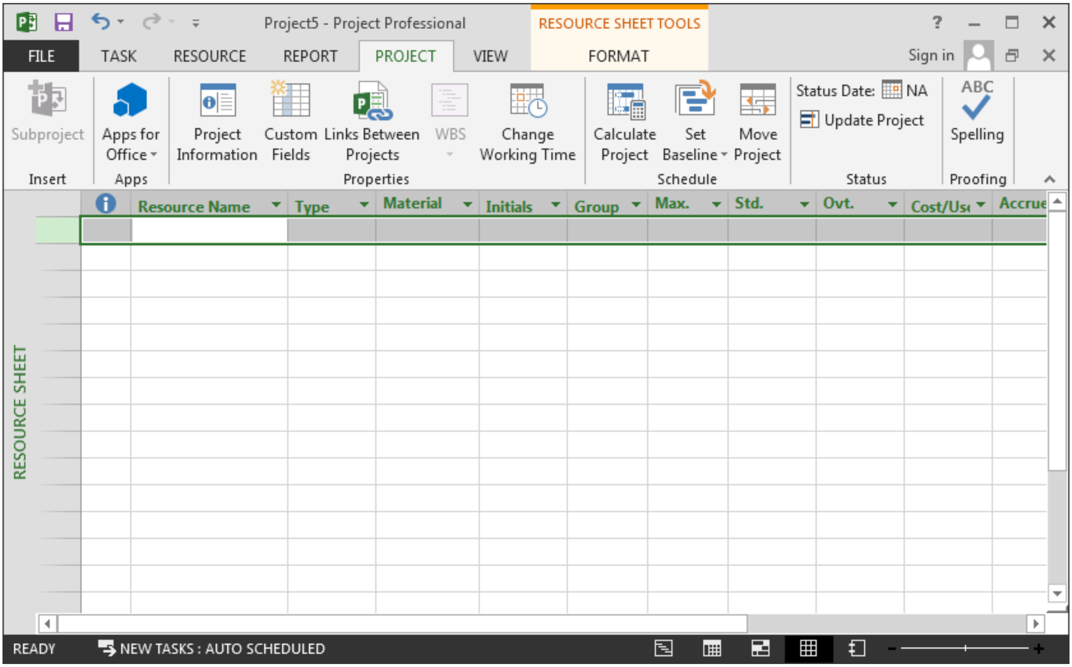
- **مقدار ثابت، مستقل از زمان اجرا:** در این حالت، میزان منبع مصرفی مورد نظر از ابتدا مشخص می‌شود و مستقل از تغییرات مدت زمانِ فعالیت، ثابت باقی می‌ماند. به عنوان مثال، مقدار بتنی که برای یک سقف لازم است، مقدر مشخصی است که ربطی به مدت اجرا ندارد.

- **مقدار متناسب با زمان:** مقدار مصرف برخی از منابع بستگی به مدت زمان فعالیت دارد و با کم و زیاد شدن آن تغییر می‌کند. به عنوان مثال فعالیت نصب تیرهای یک اسکلت نیاز به تاورکرین یا جرثقیلی دارد که تیرها را در هوا نگه دارد و جوشکاران نصب اولیه را انجام دهند. اگر به هر دلیلی مدت زمانِ این کار افزایش یابد، مدت زمانِ نیاز به تاورکرین یا جرثقیل نیز به همان نسبت افزایش خواهد یافت.

تعریف منابع

اگر در زمان تخصیصِ منابع به فعالیت‌ها از منبعی اسم ببرید که قبلا تعریف نشده است، به طور خودکار و با تنظیم‌های پیش‌فرض تعریف خواهد شد. با این حال بهتر است که پیش از تخصیص منابع را تعریف و تنظیم کنید تا بعدا دچار مشکل نشوید. در آینده خواهید دید که اگر برخی مشخصات منابع را بعد از تخصیص تغییر دهید، ممکن است برنامه‌ریزی تغییراتی کند که انتظار ندارید.

برای کنترل لیست منابع، به نمای Resource Sheet بروید. برای این کار می‌توانید روی فلش پایین آیکن تعیین نمای سمت چپ زبانه Resource ریبون کلیک کنید و از منویی که باز می‌شود Resource Sheet را انتخاب کنید. راه دیگر این است که روی نوار سمت چپ پنجره نرم‌افزار که نام نما را نشان می‌دهد کلیک راست کنید و نما را از منویی که به این ترتیب باز می‌شود انتخاب کنید. شکل ۱-۹ نما را نشان می‌دهد.

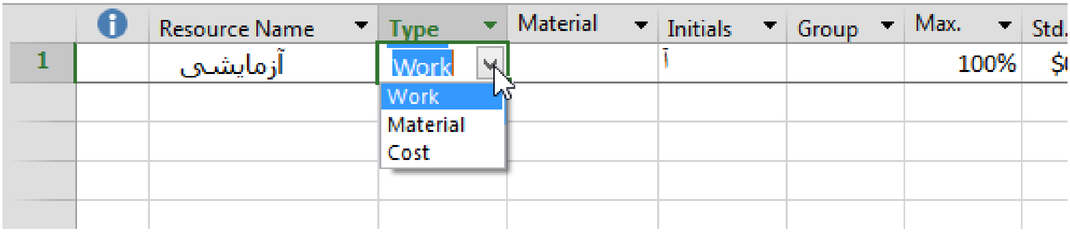


شکل ۱-۹: نمای Resource Sheet

این نما تمام منابع برنامه را نشان می‌دهد. می‌توانید تمام منابعِ برنامه را در همین صفحه تعریف و تنظیم کنید.

برای ساخت منبع جدید روی فیلد Resource Name اولین ردیف خالی کلیک کنید و نام منبع را وارد کنید. همیشه از نام‌هایی استفاده کنید که خوانا باشند و در آینده باعث سردرگمی نشوند؛ به این مسئله نیز توجه داشته باشید که احتمالا کسان دیگری به جز شما نیز با برنامه سر و کار خواهند داشت و در نتیجه عناوین باید برای آن‌ها نیز خوانا باشد. می‌توانید از عبارت‌های فارسی نیز استفاده کنید.

بعد از ساخت منبع باید تنظیم‌های آن را وارد کنید. اولین تنظیم نوع منبع است که در فیلد Type مشخص می‌شود. کنار فیلد فلش کوچکی وجود دارد که وقتی روی آن کلیک کنید منویی باز می‌شود و سه نوع منبع را در اختیارتان قرار می‌دهد تا یکی از آن‌ها را انتخاب کنید (شکل ۲-۹).



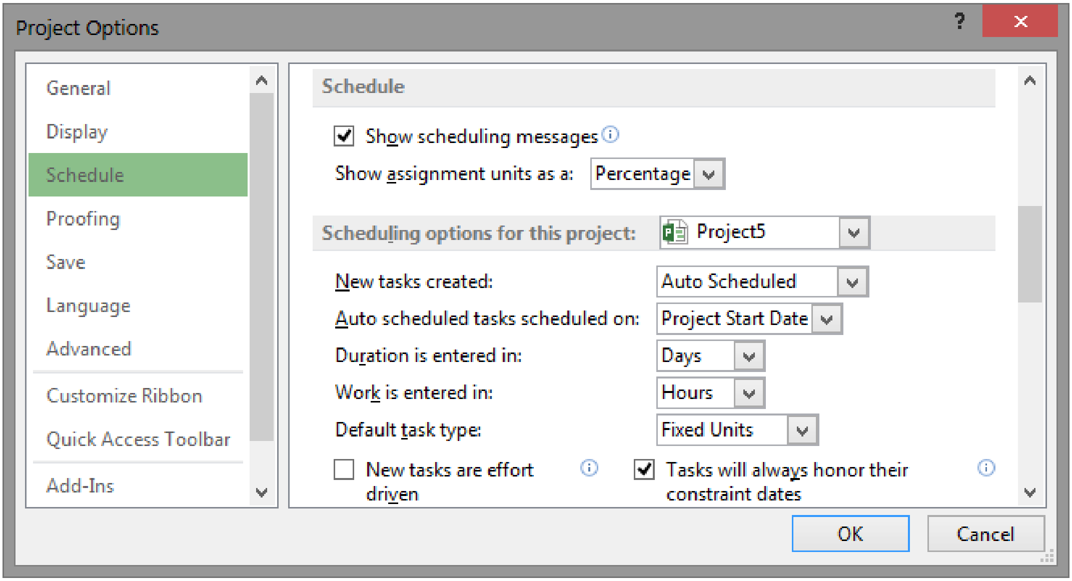
شکل ۲-۹: انتخاب نوع منبع

تنظیم‌های مربوط به تقویم و هزینه در قسمت‌های بعدی کتاب توضیح داده می‌شوند. در این قسمت فقط تنظیم مقدار دسترسی توضیح داده می‌شود که برای منابع کاری کاربرد دارد.

تعیین مقدار دسترسی منابع کاری

اگر منبعی که تعریف کرده‌اید منبعی کاری (نوع work) باشد، باید مقدار دسترسی آن را هم تعیین کنید. این مقدار در فیلد Max Units تعیین می‌شود (ممکن است تمام نامِ فیلد در عنوان دیده نشود). مقدار پیش‌فرض ۱۰۰٪ است. ۱۰۰٪ به معنی یک نیروی تمام وقت، دو نیروی نیمه وقت (هرکدام ۵۰٪) یا حتی چهار نیرویی است که هرکدام یک چهارم روز در اختیار پروژه هستند. اگر به عنوان مثال قصد دارید منبعی برای گروه آرماتوربندها بسازید و در این گروه ۲۰ نیروی تمام وقت وجود دارد، باید مقدار ۲۰۰۰٪ را وارد کنید.

اگر استفاده از درصد برایتان جالب نیست، می‌توانید برنامه را تنظیم کنید تا به جای آن از اعداد صحیح استفاده کند. برای این منظور به File| Options| Schedule بروید (شکل ۳-۹).



شکل ۳-۹: تنظیم شیوه مقداردهی به منابع کاری

در قسمت Show assignment units as a یکی از دو گزینه Percentage (درصد) یا Decimal (عدد صحیح) را انتخاب کنید. اگر عدد صحیح را انتخاب کنید ۲۰ نیروی تمام وقت به جای ۲۰۰۰٪ با ۲۰ مشخص خواهد شد.

وقتی شیوه نمایش را تغییر دهید هیچکدام از مقدارهایی که قبلا وارد شده‌اند دچار مشکل نخواهند شد و همگی با شیوه نمایش جدید دیده خواهند شد.

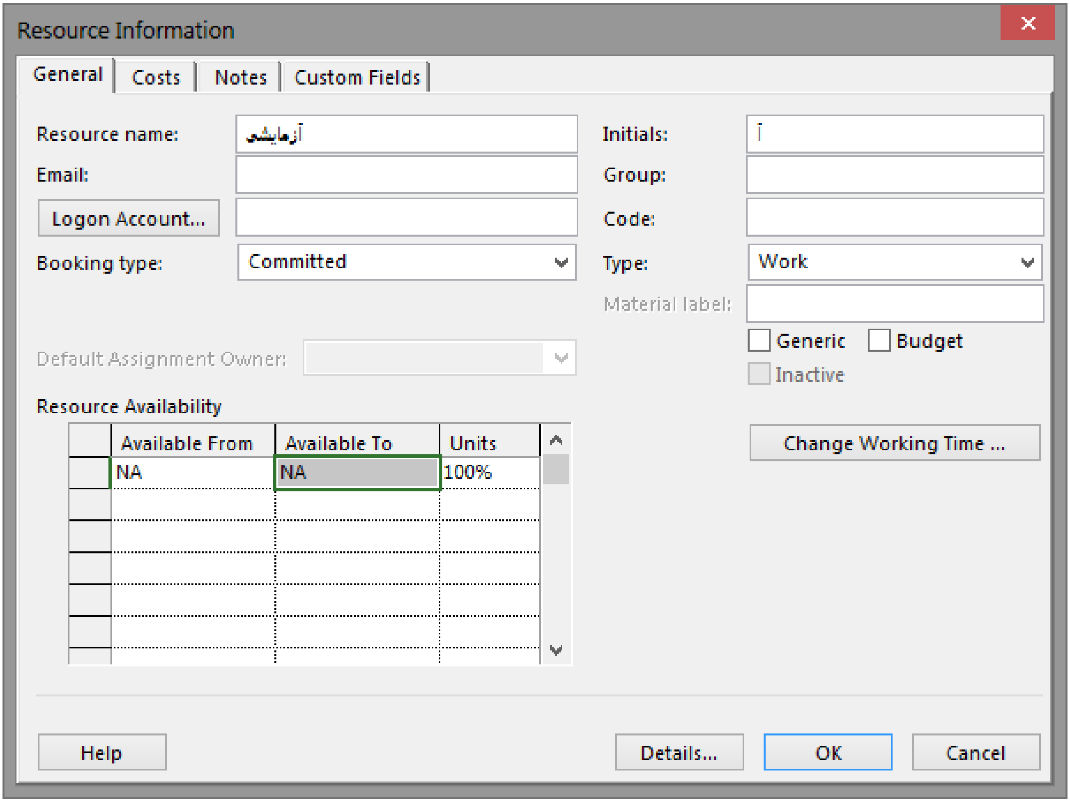
وقتی مقدار منبع لازم بیشتر از مقدار تعریف شده باشد، مابه‌التفاوت آن‌ها اصطلاحا اضافه‌تخصیص نامیده می‌شود. در حالت پیش‌فرض وجود اضافه‌تخصیص نتیجه خاصی ندارد، ولی نشان‌دهنده مشکلی در برنامه‌ریزی پروژه است. معمولا اضافه‌تخصیص‌ها را با تسطیح منابع برطرف می‌کنند.

فیلد Max Units در ردیفِ منابعی که کاری نباشند غیر فعال خواهد بود.

تعیین مقدار دسترسی متغیر

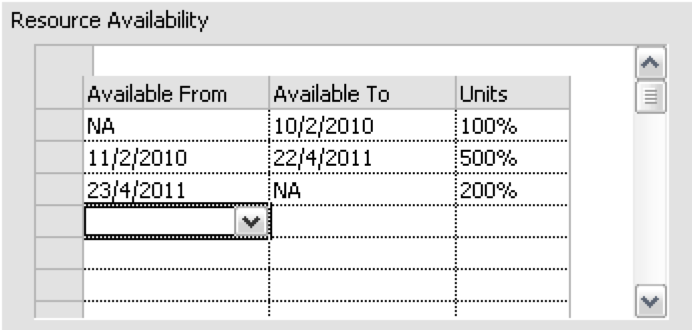
فرض کنید می‌دانیم که پروژه در ۶ ماه ابتدای کار فقط دو تاور کرین خواهد داشت، ولی بعد از آن دو تاور کرین دیگر که در پروژه‌ای در حال اتمام مشغول به کار هستند آزاد شده، به پروژه منتقل می‌شوند. در این صورت باید مقدار دسترسی منبع تاور کرین را متغیر تعریف کنیم، طوری که در ۶ ماه ابتدای پروژه ۲۰۰٪ و بعد از آن ۴۰۰٪ باشد.

برای مشخص کردن حداکثر دسترسی‌های متغیر، روی منبع مورد نظر دابل کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۹-۴ باز شود.



شکل ۴-۹: کادر محاوره تنظیم‌های منبع

در قسمت Resource Availability جدولی برای مشخص کردن مقدار دسترسی وجود دارد. به طور پیش‌فرض یک ردیف در این جدول قرار دارد، که حداکثر دسترسی منبع را در تمام زمان‌ها مشخص می‌کند و مقدارش برابر با مقداری است که در فیلد Max Units دیده می‌شود. اگر مایل باشید می‌توانید ردیف‌های دیگری وارد کنید و دسترسی‌های بازه‌های زمانی مختلفی را مشخص کنید. به شکل ۵-۹ توجه کنید.

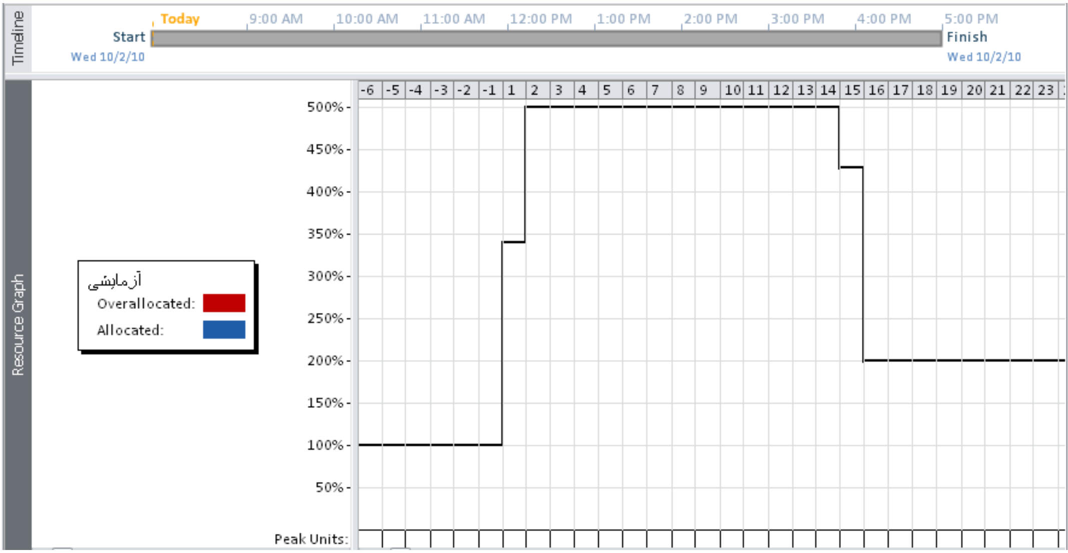


شکل ۵-۹: تعریف دسترسی‌های

NA مخفف Not Available است. منظور از NA در این قسمت، نامحدود بودن بازه است. اگر به جدول دقت کنید متوجه می‌شوید که پیش از دهم فوریه ۲۰۱۰ مقدار دسترسی ۱۰۰٪ است. از آن زمان تا ۲۲ آوریل ۲۰۱۱ مقدار دسترسی ۵۰۰٪ و بعد از آن ۲۰۰٪ تعیین شده است.

وقتی مقدارهای متغیر را وارد کنید، مقدار دسترسی بازه‌ای که تاریخ جاری در آن قرار داشته باشد در Max Units نمایش داده خواهد شد.

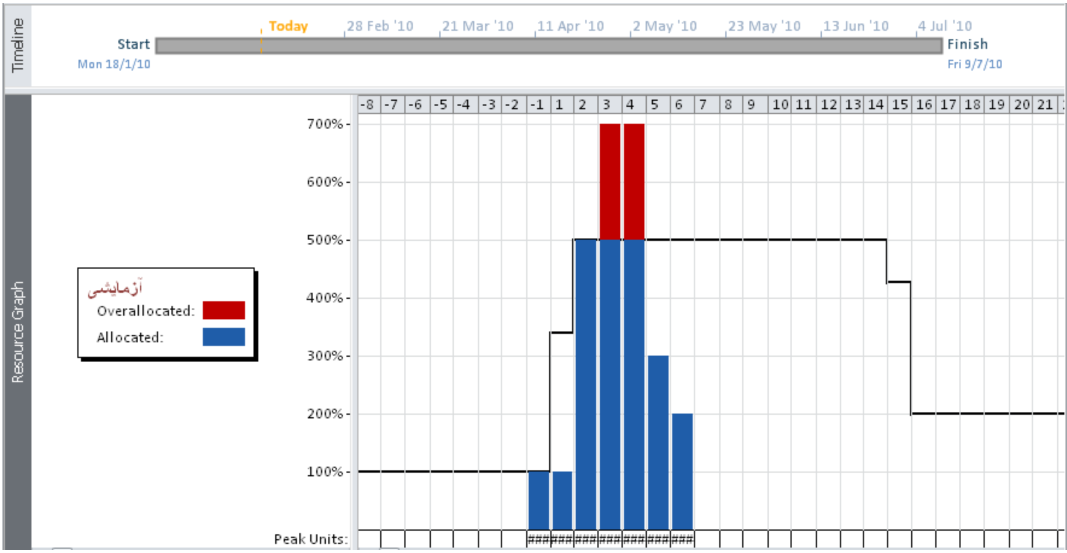
در ادامه خواهید دید که بهترین راه برای درک وضعیت تخصیص منابع، مراجعه به نمای Resource Graph است. این نما مقدار دسترسی و مقدارهای تخصیص را به صورت تصویری در تاریخ‌های مختلف نمایش می‌دهد. شکل ۶-۹ نمودار منبعی را نشان می‌دهد که مقدار دسترسی آن با تنظیم‌های شکل قبل به صورت متغیر تعریف شده بود. مقدار دسترسی با خط مشکی توپر نمایش داده می‌شود.



شکل ۶-۹: نمایش میزان دسترسی منبع در تاریخ‌های مختلف

اگر تعجب کرده باشید که چرا مرحله افزایش و کاهش با این‌که هرکدام در یک مرحله بودند در شکل با دو مرحله نمایش داده شده‌اند، به این خاطر است که مقیاس کنونی نمودار ماه است و هرکدام از مراحل در میانه یکی از ماه‌ها بوده‌اند. اگر تغییر در ابتدا یا انتهای یکی از ماه‌ها بود، در شکل نیز با یک مرحله نمایش داده می‌شد.

شکل ۷-۹ نمودار قبل را بعد از اضافه کردن تعدادی تخصیص نمایش می‌دهد.



شکل ۷-۹: نمایش تخصیص‌ها در نمودار منبع

میزان نیاز تخصیص‌ها در هر دوره با میله‌ای نمایش داده شده است. جایی که میله از خط دسترسی رد شده است به معنی وجود اضافه تخصیص است.

اختصاص منابع به فعالیت‌ها

پس از تعریف منابع می‌توانید آن‌ها را به فعالیت‌ها اختصاص دهید. هر منبع را می‌توان به تعداد بیشماری فعالیت اختصاص داد.

برای تخصیص منبع راه‌های مختلفی وجود دارد. یک راه استفاده از فیلد Resource Name است که به طور پیش‌فرض در نمای گانت دیده می‌شود. وقتی سلول را انتخاب کنید، فلش کوچکی سمت راست آن نمایش داده می‌شود. می‌توانید روی فلش کلیک کنید تا لیست منابعِ موجود نمایش داده شود (شکل ۸-۹).

Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names
a	5 mons	Mon 18/1/10	Fri 4/6/10		
b	3 mons	Mon 19/4/10	Fri 9/7/10		
c	2 mons	Mon 29/3/10	Fri 21/5/10		

- آرماتور
- آرماتوربند
- بتن
- بتن‌ریز
- قالب
- قالب‌بند

شکل ۸-۹: لیست منابع موجود

در کادر کنار هرکدام از منابع که قصد دارید تخصیص داده شوند علامت تایید بزنید. بعد از این کار نام منابع در سلول نمایش داده می‌شود (شکل ۹-۹).

Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names
a	5 mons	Mon 18/1/10	Fri 4/6/10		
b	3 mons	Mon 19/4/10	Fri 9/7/10		
c	2 mons	Mon 29/3/10	Fri 21/5/10		آرماتور,آرماتوربند

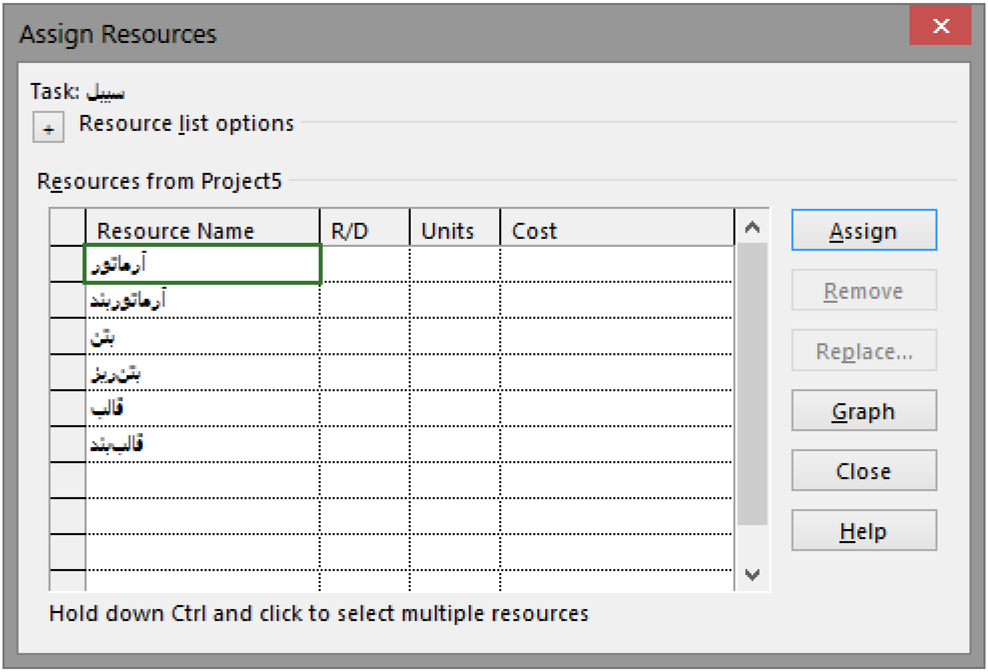
شکل ۹-۹: نمایش نام منابع در سلول

اگر دوباره روی فلش کنار سلول کلیک کنید، باز هم لیست منابع باز می‌شود و این بار منابعی که تخصیص داده شده‌اند با علامت‌های تایید متمایز می‌شوند. اگر علامت‌های تایید را بردارید، تخصیص پاک می‌شود.

می‌توانید به جای انتخاب منبع در لیست، نام آن را به طور دستی نیز تایپ کنید. اگر قبلا منبعی با آن نام تعریف نشده باشد، با تنظیم‌های پیش‌فرض ساخته خواهد شد. در این حالت باید به Resource Sheet مراجعه کرده، تنظیم‌های منبع را وارد کنید.

توجه داشته باشید که اگر قصد دارید بیش از یک منبع را به فعالیتی اختصاص دهید و این کار را در یک مرحله انجام ندهید، با مشکلاتی مواجه خواهید شد. برای این کار باید به تنظیم‌های نوع فعالیت مسلط باشید؛ این مهارت در فصل ۱۱ توضیح داده خواهد شد.

یک راه دیگر برای تخصیص منابع، این است که روی Resource| Assignments| Assign Resources کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۱۰-۹ باز شود. میانبر Alt+F10 نیز این کار محاوره را باز می‌کند.



شکل ۱۰-۹: کادر محاوره تخصیص منبع

این کادر به طور پیش‌فرض تمام منابع را نشان می‌دهد، هرچند که می‌توان محتوای آن را فیلتر نیز کرد. نکته مهم این است که در زمان باز بودن این کادر محاوره می‌توانید فعالیت‌های مختلف را در جدول گانت انتخاب کنید و در این صورت کادر محاوره تخصیص نیز اطلاعات همان فعالیت را نشان می‌دهد. در نتیجه نیازی نیست که در زمان تخصیص منابع دایما این کادر محاوره را باز کنید و ببندید.

برای تخصیص منبع با کمک کادر محاوره تخصیص، فعالیت را در نمای گانت و منبع را در کادر محاوره تخصیص منبع انتخاب و بعد از آن روی دکمه Assign کلیک کنید. با این کار تخصیص انجام می‌شود. فیلد Units کادر محاوره میزان تخصیص را نشان می‌دهد.

اگر مایل باشید می‌توانید میزان تخصیص را تغییر دهید. برای این کار مقدار مورد نظر خود را در فیلد Units کادر محاوره تخصیص وارد کنید. اگر قبلا منبعی را تخصیص نداده باشید و یکباره مقدار تخصیص را در فیلد Units کادر محاوره وارد کنید نیز مشکلی به وجود نخواهد آمد و تخصیص شکل خواهد گرفت.

وقتی مقدار تخصیص واحد نباشد، مقدارش داخل آکولادی در فیلد Resource Names نوشته می‌شود. می‌توانید تخصیص‌هایی با مقدارهای غیر واحد را به همین ترتیب داخل فیلد تایپ کنید (شکل ۱۱-۹).

Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names
a	5 mons	Mon 18/1/10	Fri 4/6/10		
b	3 mons	Mon 19/4/10	Fri 9/7/10		بتن‌ریز[1],آرماتور,قالب‌بند
c	2 mons	Mon 29/3/10	Fri 21/5/10		آرماتور[300%],آرماتوربند

شکل ۱۱-۹: نمایش مقدارهای تخصیصِ غیر واحد در فیلد Resource Names

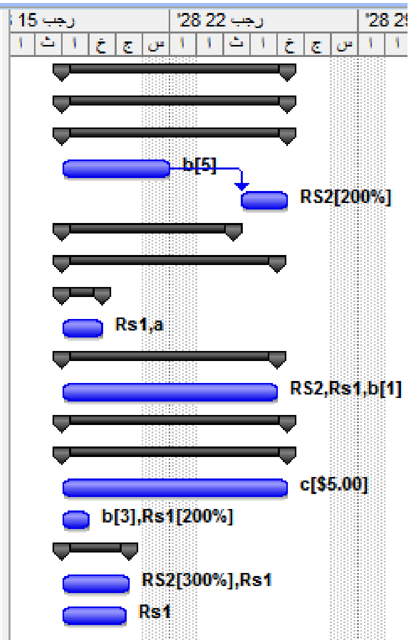
اگر فعالیت و منبعی را انتخاب کنید که قبلا به هم تخصیص داده شده باشند، دکمه Remove و Replace کادر محاوره تخصیص فعال می‌شوند. اگر روی Remove کلیک کنید تخصیص پاک می‌شود (فعالیت و منبع پاک نمی‌شوند). اگر روی Replace کلیک کنید می‌توانید منبع دیگری را جانشین منبع قبلی کنید. این ابزار به این خاطر وجود دارد که وقتی منبعی را پاک کنید و منبع دیگری را اضافه کنید، بسته به تنظیم‌های فعالیت، اتفاق‌های مختلفی می‌افتد که ممکن است برای مفهوم جانشین کردن مناسب نباشند.

می‌توانید علاوه بر فعالیت‌ها، به خلاصه‌فعالیت‌ها نیز منبع اختصاص دهید. با این حال معمولا پیشنهاد می‌شود از این کار خودداری کنید، زیرا کنترل برنامه را بسیار مشکل می‌کند.

کنترل تخصیص‌ها

نمودار گانت به طور پیش‌فرض نام و مقدار تخصیص‌های هر فعالیت را کنار نمودار نشان می‌دهد (شکل ۱۲-۹).

Task Name	Start	Finish	Resource Names
Project	**1428/7/18**	**1428/7/26**	
Civil	**1428/7/18**	**1428/7/26**	
Block1	**1428/7/18**	**1428/7/26**	
Task 1	1428/7/18	1428/7/22	b[5]
Task 2	1428/7/24	1428/7/26	RS2[200%]
Block2	**1428/7/18**	**1428/7/24**	
Mechanical	**1428/7/18**	**1428/7/25**	
Block1	**1428/7/18**	**1428/7/19**	
Task 3	1428/7/18	1428/7/19	Rs1,a
Block2	**1428/7/18**	**1428/7/25**	
Task 7	1428/7/18	1428/7/25	RS2,Rs1,b[1]
Electrical	**1428/7/18**	**1428/7/26**	
Block1	**1428/7/18**	**1428/7/26**	
Task 4	1428/7/18	1428/7/26	c[$5.00]
Task 5	1428/7/18	1428/7/18	b[3],Rs1[200%]
Block2	**1428/7/18**	**1428/7/20**	
Task 8	1428/7/18	1428/7/20	RS2[300%],Rs1
Task 9	1428/7/18	1428/7/20	Rs1



شکل ۱۲-۹: نمایش نام و مقدار منابع در نمودار گانت

در پراجکت سه مفهوم کلی وجود دارد و بیشتر عناصر اطلاعاتی اعضایی از یکی از این سه مفهوم هستند:

- فعالیت‌ها، خلاصه‌فعالیت‌ها و مایل‌ستون‌ها
- منابع
- تخصیص‌ها

فعالیت‌ها و منابع را به راحتی می‌توان در نماهای مختلفی دید، ولی دسترسی به تخصیص‌ها محدودتر است. منظور از تخصیص، ارتباطِ منطقیِ بین یک فعالیت و یک منبع است.

نماهایی که تخصیص‌ها را نمایش می‌دهند، Resource Usage و Task Usage هستند. نمای اول لیستی از منابع است که زیرمجموعه هریک از آن‌ها تخصیص‌هایشان نمایش داده شده‌اند. نمای دوم لیستی از فعالیت‌هاست که زیرمجموعه هر فعالیت منابعش دیده می‌شوند (شکل ۱۳-۹).

Task Usage

	Task Name	Assignment Units
1	⊟ Task1	
	Resource1	*100%*
	Resource2	*100%*
2	⊟ Task2	
	Resource2	*100%*
	Resource3	*100%*
3	⊟ Task3	
	Resource1	*100%*
	Resource3	*100%*

Resource Usage

	Resource Name	Assignment Units
1	⊟ Resource1	
	Task1	*100%*
	Task3	*100%*
2	⊟ Resource2	
	Task1	*100%*
	Task2	*100%*
3	⊟ Resource3	
	Task2	*100%*
	Task3	*100%*

شکل ۱۳-۹: وضعیت یک برنامه در دو نمای Task Usage و Resource Usage

توجه داشته باشید که آنچه زیرمجموعه فعالیت‌های Task Usage نمایش داده می‌شوند تخصیص هستند و نه منبع، در نتیجه اگر آن‌ها را پاک کنید منابعی پاک نخواهند شد و فقط تخصیص‌ها از بین خواهند رفت. همین مسئله در مورد نمای Resource Usage نیز وجود دارد. تخصیص‌ها نام جداگانه‌ای ندارند و چون ارتباطی بین یک منبع و یک فعالیت هستند، اگر در نمای فعالیت‌ها باشند با نام منبع و اگر در نمای منابع باشند با نام فعالیت سوی دیگر تخصیص مشخص می‌شوند.

فیلد Assignment Units میزان تخصیص را نشان می‌دهد. این فیلد به طور پیش‌فرض در نما وجود ندارد و در صورت نیاز باید آن را به جدول اضافه کنید.

در سمت راست این دو نما جدولی زمان‌مند وجود دارد. منظور از زمان‌مند، این است که محور افقی جدول زمان است و مقدار یک یا چند فیلد را در زمان‌های مختلف نشان می‌دهد. بالای جدول نیز مقیاس زمانی آن نشان داده می‌شود که ماهیت و شیوه تنظیم آن تفاوتی با مقیاس زمانی نمودار گانت ندارد.

برخی فیلدها نسخه زمان‌مند نیز دارند. به عنوان مثال وقتی وارد یکی از نماهای گفته شده بشوید، فیلد Work را در حالت زمان‌مند خواهید دید. نسخه غیر زمان‌مند این فیلد در جدول‌های معمول نمایش داده می‌شود و در آن حالت مقدار کار تاریخی خاص را نشان می‌دهد. فیلدهای دیگری مانند Duration نسخه زمان‌مند ندارند.

در ادامه کتاب با جدول زمان‌مند بیشتر آشنا خواهید شد.

کنترل اضافه‌تخصیص‌ها

بعد از این‌که زمان‌بندی برنامه کامل شود و منابع را هم تعریف کنید و تخصیص دهید، باید وجود اضافه‌تخصیص‌ها را کنترل کنید. اگر اضافه تخصیصی وجود داشته باشد، باید آن را به نحوی حل کنید.

اگر یکی از منابع اضافه‌تخصیص داشته باشد، در ستون Indicators تمام فعالیت‌هایی که از آن منبع استفاده می‌کنند علامت به رنگ قرمز نمایش داده خواهد شد.

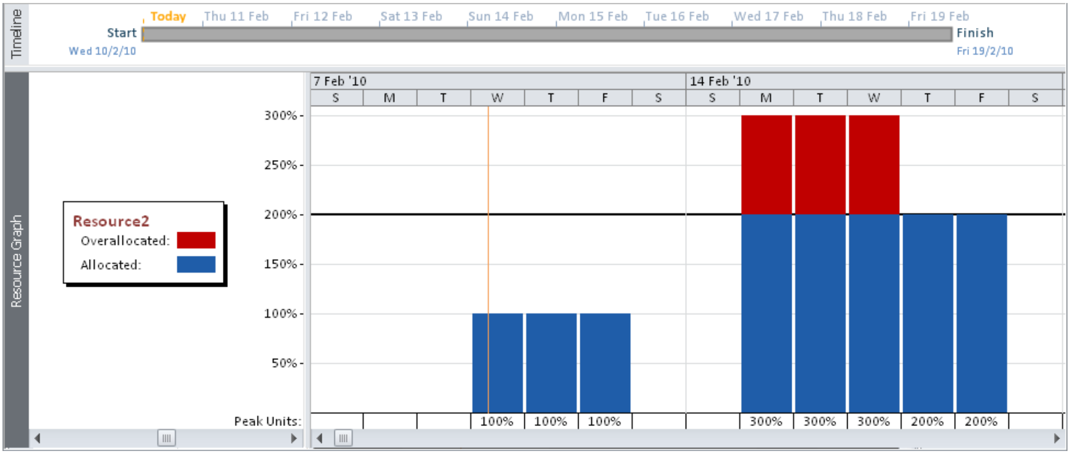
اگر به نمای Resource Sheet بروید نیز در فیلد Indicators منابعی که اضافه‌تخصیص داشته باشند علامت وجود خواهد داشت. کل ردیف این منابع نیز به جای مشکی با رنگ قرمز نمایش داده می‌شوند.

یک راه دیگر، مراجعه به نمودار منابع است.

نمودار منابع

مراجعه به نمودار منابع راه بسیار خوبی برای کنترل وضعیت تخصیص‌ها است. اگر اضافه‌تخصیصی وجود داشته باشد در این نمودار دیده خواهد شد. ولی مهم‌تر از آن این است که وضعیت نامناسب توزیع کار منابع را نیز می‌توان کشف کرد. اگر منبعی چند ماه کار داشته باشد و بعد از آن چندین هفته بی‌کار باشد و دوباره کار آن آغاز شود، وضعیت نامطلوبی را نشان می‌دهد، زیرا معمولا نمی‌توان افراد را برای مدت چند هفته تعدیل و بعد دوباره استخدام کرد. در این صورت باید برنامه را بازبینی کرد و راه‌حلی یافت.

برای کنترل نمودارها به نمای Resource Graph بروید (شکل ۱۴-۹).



شکل ۱۴-۹: نمودار یکی از منابع

در این نما، یکی از منابع همراه با نمودار میزان کارکردش نمایش داده می‌شود. وقتی فلش‌های بالا و پایین صفحه کلید را بفشارید یا چرخ ماوس را بچرخانید، نمودار سایر منابع نمایش داده خواهند شد.

نام منبع به همراه راهنمایی کوچک در سمت چپ نما نشان داده می‌شود. نمودار آن در سمت راست قرار دارد. در این نمودار به طور پیش‌فرض عناصر زیر وجود دارند:

- **خط افقی مشکی توپر**: این خط میزان دسترسی منبع را نشان می‌دهد که در فیلد Max Units یا در کادر محاوره تنظیم‌های منبع مشخص می‌شود. این خط در حالت معمولی خطی صاف است، که نشان‌دهنده دسترسی ثابت است. ولی اگر میزان دسترسی متغیر تعریف کرده باشید، شکستگی خواهد داشت.

- **خط عمودی نارنجی یا سبز**: تاریخ روز را نشان می‌دهد.

- **میله‌ها**: هر میله میزان تخصیص یک دوره را نشان می‌دهد. دوره در مقیاس زمانی بالای نمودار مشخص می‌شود و به طور پیش‌فرض روز است. در پروژه‌های معمولی که مدت زمان‌های طولانی دارند استفاده از دوره‌های طولانی‌تری مانند هفته یا ماه مناسب‌تر خواهد بود.

- **قسمت‌های آبی‌رنگ میله‌ها**: قسمت‌های آبی‌رنگ میله‌ها نشان‌دهنده مقدار تخصیص‌هایی است که زیر خط دسترسی قرار دارند.

- **قسمت‌های قرمزرنگ میله‌ها**: قسمت‌های قرمزرنگ میله‌ها نشان‌دهنده مقدار تخصیص‌هایی است که بالای خط دسترسی قرار دارند. به عبارت دیگر این قسمت اضافه‌تخصیص‌ها را نشان می‌دهد.

- **جدول پایین صفحه**: پایین میله‌ها جدول کوچکی وجود دارد و مقدار عددی مقدار تخصیص هر میله را زیر آن نشان می‌دهد.

در Format| Data کادر بازشویی وجود دارد که محتوای نمودار را تعیین می‌کند. توضیح‌هایی که داده شد در مورد Peak Units بود؛ علاوه بر آن نمودارهای دیگری نیز می‌توان ترسیم کرد و اطلاعات دیگری را به صورت تصویری دریافت کرد.

Peak Units حداکثر تخصیص هریک از دوره‌های زمانی را گزارش می‌کند. یعنی اگر به عنوان مثال دوره زمانی ماه باشد و میزان تخصیص در تمام مدت ماه ۱۰۰٪ و فقط در یکی از روزهای آن ۳۰۰٪ باشد، Peak Units آن ماه ۳۰۰٪خواهد بود. می‌توانید فیلد Peak را به Resource Sheet اضافه کنید و همین اطلاعات را دریافت کنید (شکل ۱۵-۹).

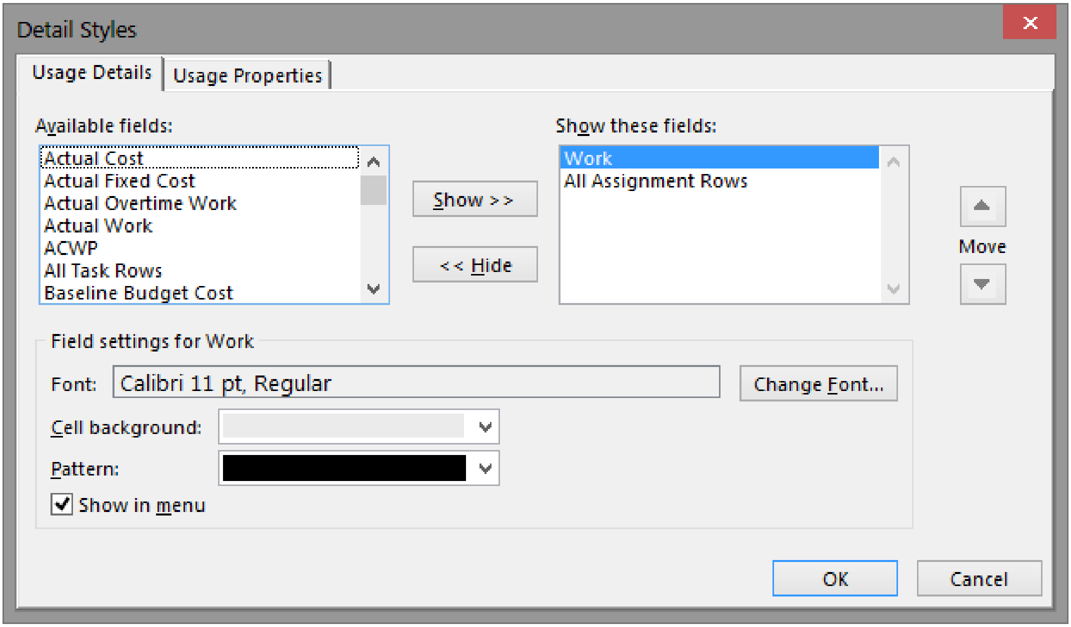
		Resource Name	Type	Max.	Peak	Std. Rate
1		Resource1	Work	200%	200%	$0.00/hr
2	◆!	Resource2	Work	200%	300%	$0.00/hr
3		Resource3	Work	200%	200%	$0.00/hr

Resource Sheet

شکل ۱۵-۹:اضافه کردن فیلد Peak به نمای Resource Sheet

همانطور که می‌توانید حدس بزنید فیلد Peak در نمای Resource Sheet غیرزمان‌مند عمل می‌کند، در حالی که قاعدتا باید داده‌های زمان‌مندِ آن موجود باشند که نمودار ترسیم شده است. بنا بر این می‌توان به یکی از نماهای زمان‌مند، یعنی Task Usage یا Resource Usage رفت و مقدار زمان‌مند آن را دید.

برای اضافه کردن فیلد به نما روی جدول زمان‌مند کلیک راست کرده، از منویی که باز می‌شود Detail Styles را انتخاب کنید تا کادر محاوره شکل ۱۶-۹ باز شود.



شکل ۱۶-۹: کادر محاوره انتخاب فیلدهای زمان‌مند جهت نمایش در جدول زمان‌مند

گزینه Peak Units را در لیست سمت چپ انتخاب کرده، روی Show کلیک کنید. برای حفظ سادگی جدول گزینه Work را در لیست سمت راست انتخاب کرده، روی Hide کلیک کنید. بعد از آن روی OK کلیک کنید. به این ترتیب می‌توانید میزان تخصیص دوره‌های مختلف را در جدول زمان‌مند ببینید (شکل ۱۷-۹).

Task Name	Assignment Units	Details					14 Feb '10		
			T	W	T	F	S	S	M	T
⊟ Task1		Peak Units								
Resource1	*100%*	Peak Units		100%	100%	100%			100%	100%
Resource2	*100%*	Peak Units		100%	100%	100%			100%	100%
⊟ Task2		Peak Units								
Resource2	*200%*	Peak Units							200%	200%
Resource3	*100%*	Peak Units							100%	100%
⊟ Task3		Peak Units								
Resource1	*100%*	Peak Units		100%	100%	100%			100%	100%
Resource3	*100%*	Peak Units		100%	100%	100%			100%	100%
		Peak Units								
		Peak Units								

شکل ۱۷-۹: نمایش میزان تخصیص در جدول زمان‌مند

مفهوم کار

به ازای هر تخصیص، کاری ایجاد می‌شود. اگر منبعی را با میزان تخصیص ۲۰۰٪ به فعالیتی اختصاص دهید، در هر روز به اندازه دو نیروی کاری تمام وقت کار انجام خواهد شد. هر نیروی تمام وقت با تقویم استاندارد روزی ۸ ساعت کار انجام می‌دهد (به جز روزهای تعطیل). در نتیجه روزی ۱۶ ساعت کار برای فعالیت تعریف می‌شود. اگر فعالیت دو روزه باشد، مجموعا ۳۲ ساعت کار برای آن تعریف خواهد شد. شکل ۱۸-۹ وضعیت فعالیتی که مثال زده شد را نشان می‌دهد.

Task Name	Assignme Units	Work	Duration	Details	M	T	W	T	F
⊟ Task		32 hrs	2 days	Work			16h	16h	
				Peak U					
resource	*200%*	*32 hrs*		Work			16h	16h	
				Peak U			200%	200%	
				Work					
				Peak U					
				Work					

شکل ۱۸-۹: ارتباط کار و تخصیص

این شکل میزان تخصیص و مقدار کار روزانه را در سمت راست (جدول زمان‌مند) و مجموع آن‌ها را در سمت چپ (جدول معمولی) نشان می‌دهد. شکل ۱۹-۹ همان فعالیت را بعد از تخصیص یک منبع دیگر نشان می‌دهد.

Task Name	Assignme Units	Work	Duration	Details	M	T	W	T	F
⊟ Task		48 hrs	2 days	Work			24h	24h	
				Peak U					
resource	*200%*	*32 hrs*		Work			16h	16h	
				Peak U			200%	200%	
resource2	*100%*	*16 hrs*		Work			8h	8h	
				Peak U			100%	100%	
				Work					
				Peak U					
				Work					

شکل ۱۹-۹: تخصیص دو منبع به یک فعالیت

همانطور که می‌بینید تخصیص دوم ۱۰۰٪ است و در نتیجه روزی ۸ ساعت و مجموعا ۱۶ ساعت کار ایجاد کرده است. مقدار کار فعالیت برابر است با مجموع کار تخصیص‌هایش و این مقدار در جدول سمت چپ دیده می‌شود (۴۸ ساعت). ردیف فعالیت در جدول زمان‌مند مقدارهای دوره‌ای را خلاصه‌سازی می‌کند. روز اول و روز دوم هرکدام ۲۴ ساعت کار دارند.

تاخیرِ تخصیص

می‌توانید فیلد Assignment Delay را به جدول تخصیص‌ها اضافه کنید. این فیلد فاصله بین شروع شدن کار فعالیت و کار منبع را نشان می‌دهد. مقدار آن به طور پیش‌فرض صفر است، در نتیجه کار تمام تخصیص‌ها همزمان با کار فعالیت شروع می‌شود. شکل ۲۰-۹ فعالیت مثال قبل را در حالتی نشان می‌دهد که به تخصیص دوم آن یک روز تاخیر داده شده است.

Task Name	Assignme Delay	Assignme Units	Work	Details	M	T	W	T	F	S
⊟ Task			48 hrs	Work			16h	24h	8h	
				Peak U						
resource	*0 days*	*200%*	*32 hrs*	Work			16h	16h		
				Peak U			200%	200%		
resource2	*1 day*	*100%*	*16 hrs*	Work			0h	8h	8h	
				Peak U				100%	100%	
				Work						

شکل ۲۰-۹: ایجاد تاخیر در تخصیص

جدول زمان‌مند نشان می‌دهد که تخصیص دوم در روز اولِ فعالیت کاری انجام نمی‌دهد. چون این تغییرات بعد از تخصیص اول انجام شده‌اند، مقادیر تخصیص اول به طور خودکار اصلاح نشده است و کار آن به همان دو روز اول محدود شده است. رفتارهای اینچنینی را تنظیم‌های فعالیت مشخص می‌کند.

اگر لازم باشد که تاخیری در تخصیص ایجاد کنید، می‌توانید فعالیت را به دو یا چند فعالیت با توالی‌های مناسب خرد کنید و به هریک تخصیص‌های بدون تاخیر بدهید. در این حالت برنامه ساده‌تر باقی می‌ماند و کنترل آن مشکل کمتری در پی خواهد داشت.

توزیع تخصیص‌ها

اگر مایل باشید می‌توانید تخصیص‌هایی بسازید که رفتارشان کاملا اختصاصی‌سازی شده باشد. برای این کار به یکی از جداول زمان‌مند بروید و مقدار کار دوره‌ای هر تخصیص را مشخص کنید. شکل ۲۱-۹ فعالیت مثال‌های قبل را بعد از ویرایش کارهای روزانه اولین تخصیصش نشان می‌دهد.

Task Name	Assignme Delay	Assignme Units	Work	Details	M	T	W	T	F	S
⊟ Task			70 hrs	Work			4h	38h	28h	
				Peak U						
resource	*0 days*	*200%*	*54 hrs*	Work			4h	30h	20h	
				Peak U			50%	375%	250%	
resource2	*1 day*	*100%*	*16 hrs*	Work			0h	8h	8h	
				Peak U				100%	100%	
				Work						

شکل ۲۱-۹: ویرایش مقدار کار روزانه تخصیص اول

در این مثال مقدار کار روزانه تخصیص اول به طور دستی در جدول زمان‌مند وارد شده است. به تناظر این تغییر میزان تخصیص روزانه هم به طور خودکار تنظیم شده است. در فیلد Indicators چنین تخصیص‌هایی آیکن نمایش داده می‌شود.

به جای این کار نیز می‌توانید فعالیت را به چند فعالیت خرد کنید و به هریک از فعالیت‌های زیرمجموعه توالی‌ها و میزان تخصیص‌های خاص خود را بدهید تا ترکیب آن‌ها حالت دلخواهتان را بسازد. امتیاز این کار در این است که سادگی برنامه از بین نمی‌رود.

به طور کلی پیشنهاد می‌شود که حالت ساده تخصیص‌ها را از بین نبرید.

فصل ۱۰: تنظیم تقویم‌ها

روابط، قیدها و فرجه‌ها تنها عوامل موثر بر زمان‌بندی نیستند. تقویم‌ها نیز عناصر بسیار مهم و موثری هستند و اگر آن‌ها را به خوبی به کار بگیرید امکانات فراوانی در اختیارتان قرار می‌گیرد و برنامه‌هایتان بسیار موثرتر خواهند بود.

هر تقویم تعداد ساعت‌های کاری تک تک روزها را مشخص می‌کند؛ در نتیجه روزهای تعطیل، یعنی روزهایی که ساعت‌های کاریشان صفر است نیز در تقویم‌های کاری مشخص می‌شوند. به این ترتیب برنامه می‌داند که فعالیتی که نیاز به چهار روز کار دارد و بیست و هشتم اسفند آغاز می‌شود، در روز دوم نوروز تمام نمی‌شود.

انواع تقویم

هر پروژه تقویمی دارد. این تقویم، تقویم رایج در اکثر کارها است و پیش‌فرض تمام فعالیت‌ها به شمار می‌رود. پس به یاد داشته باشید که تقویم پروژه چیزی نیست جز تقویمی پیش‌فرض برای کارها.

اگر برای فعالیتی تقویم تعریف نشود، از تقویم پروژه استفاده می‌کند. گاهی روند کاری برخی فعالیت‌ها با سایر فعالیت‌ها متفاوت است و در نتیجه باید برای آن‌ها تقویم‌های جداگانه‌ای تعریف کرد. مثلا اگر کارگاهی سه

شیفت کامل دارد، تقویم پروژه ۲۴ ساعته خواهد بود. ولی ممکن است از بتن آماده استفاده کند و ماشین‌های حمل بتن فقط شب‌ها اجازه تردد داشته باشند، در نتیجه باید برای فعالیت‌های بتن‌ریزی تقویم ۸ ساعته‌ای در شب تعریف کرد.

علاوه بر تقویم پروژه و تقویم فعالیت، تقویم منبع نیز وجود دارد. هر منبع تقویمی دارد که شیوه کارکرد آن را مشخص می‌کند. اگر در یک تخصیص تقویم منبع و فعالیت یکسان نباشد، به طور پیش‌فرض اشتراک آن دو تقویم ساعت‌های کاری تخصیص را مشخص خواهد کرد. به عنوان مثال اگر تقویم فعالیتی حکم کند که از ۵ بعدازظهر تا ۵ صبح کار کند و منبعی به آن اختصاص داده شده باشد که تقویمش حکم کند از ۸ صبح تا ۸ شب کار کند، اشتراک آن‌ها ۵ بعدازظهر تا ۸ شب خواهد بود. بنا بر این ۱۰۰٪ از این نوع تخصیص برابر با روزی ۳ ساعت کار خواهد بود.

طراحی تقویم

طراحی تقویم اهمیت زیادی دارد. اولین نکته‌ای که باید در نظر داشته باشید این است که تعطیلی‌های تقویم پروژه را اصلاح کنید.

در تقویم استاندارد روزهای شنبه و یکشنبه تعطیل و سایر روزها ۸ ساعته هستند. بسته به نوع پروژه باید تعطیلی‌ها را به پنجشنبه و جمعه منتقل کنید، پنجشنبه را نیمه تعطیل کنید یا کلا تعطیلی‌های هفتگی را از تقویم بردارید.

برای نیمه تعطیل کردن پنجشنبه‌ها باید در آن ۴ ساعت کار (یا مقدار مناسب دیگری) تعریف کنید.

بعضی پروژه‌ها یک هفته در میان جمعه‌ها تعطیل هستند. در چنین مواردی می‌توانید تمام جمعه‌ها را تعطیل کنید و جمعه‌های کاری را به عنوان حاشیه اطمینان تعبیر کنید.

اکثر پروژه‌ها در نوروز مدت قابل توجهی تعطیل هستند. این تعطیلی تاثیر فراوانی بر پروژه دارد و حتما باید آن را وارد کنید. اگر چنین کاری نکنید، کارهای مختلفی برای آن روزها برنامه‌ریزی می‌شوند و پس از مدتی عقب‌ماندگی کاذبی در برنامه گزارش می‌شود.

بسته به حساسیت پروژه ممکن است لازم باشد که تعطیلی‌های رسمی دیگر را هم در تقویم وارد کنید. اگر به عنوان مثال قرار است پروژه هفتگی کنترل شود، دو یا سه روز تعطیلی در یک هفته ارزیابی‌ها را دگرگون می‌کند و باید وارد شوند.

پیاده‌سازی راندمان کاری

می‌توانید با کمک تقویم‌ها راندمان کاری فصل‌های مختلف را نیز مشخص کنید. پروژه‌های ساخت معمولا در زمستان با راندمانی ۱۰ تا ۵۰ درصد کمتر از فصل‌های دیگر کار می‌کنند و در نتیجه یکسان در نظر گرفتن زمستانِ چنین پروژه‌هایی با فصل‌های دیگر کاملا غیر واقع‌بینانه خواهد بود.

برخی برنامه‌ریزان راندمان را در مدت‌زمان‌ها تاثیر می‌دهند. به عنوان مثال اگر تعداد زیادی اجرای ستونِ یکسان در پروژه وجود دارد، آن‌هایی که در فصل زمستان قرار می‌گیرند را ۵ روزه و سایرین را ۴ روزه وارد می‌کنند. این انتخاب زیاد مناسب نیست، زیرا تاریخ اجرای فعالیت‌ها دایما جابجا می‌شود و معمولا نمی‌توان اطمینان داشت که فعالیت خاصی در زمستان یا خارج زمستان انجام می‌شود. به عنوان مثال ممکن است انحراف‌هایی در برنامه ایجاد شده باشد و تعدادی از فعالیت‌هایی که قبلا در زمستان بوده‌اند را به بهار سال بعد منتقل کرده باشد. در این صورت مدت زمان آن فعالیت‌ها کماکان طولانی خواهد بود و مدت برنامه به طور کاذب زیاد نشان داده می‌شود. از طرف دیگر فعالیت‌هایی که از پاییز به زمستان منتقل شده‌اند نیز مقدارهای مناسبی نخواهند داشت.

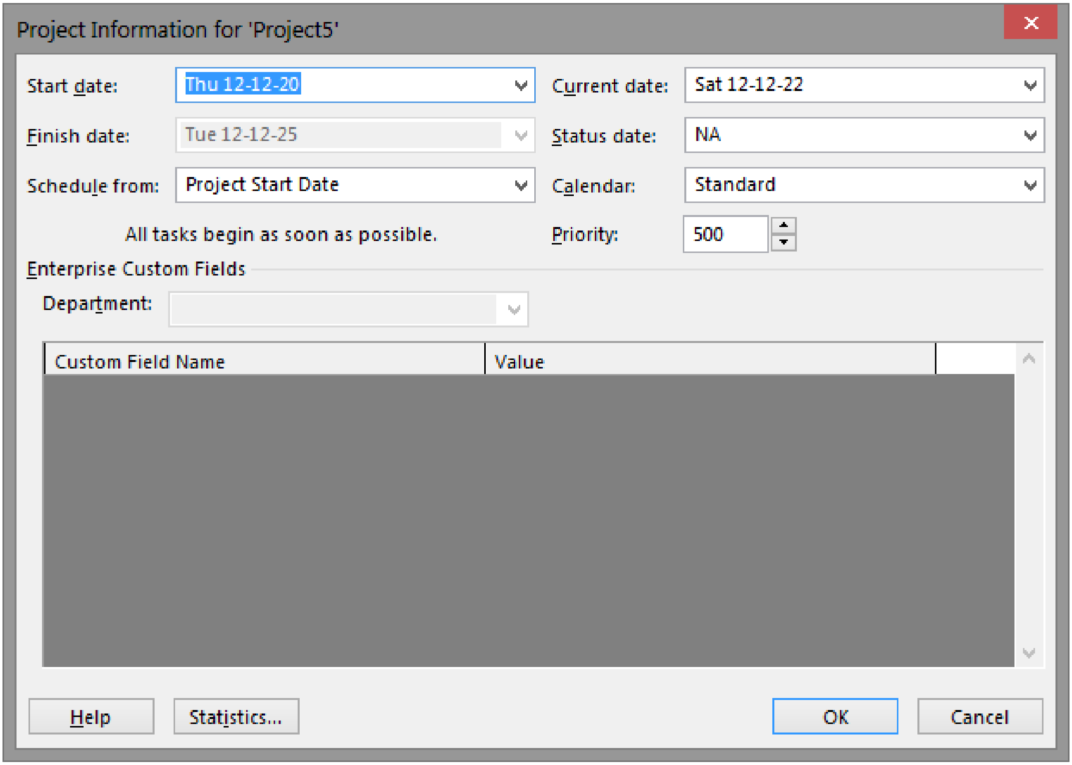
بهترین راه برای پیاده‌سازی راندمان کاری، استفاده از تقویم است. اگر نتیجه تحلیل‌ها این است که راندمان کار در زمستان ۲۰٪ کاهش می‌یابد، روزهای کاری زمستان را از ۸ ساعت به ۶/۴ ساعت تبدیل کنید. به این ترتیب

هر فعالیتی که در زمستان قرار بگیرد به طور خودکار با راندمان ۸۰٪ برنامه‌ریزی می‌شود. ممکن است تمام فعالیت‌های پروژه تحت تاثیر سرمای زمستان نباشند. در این صورت می‌توانید تقویم مجزایی برای راندمان زمستان بسازید و آن را به فعالیت‌هایی که از سرما تاثیر می‌گیرند نسبت دهید.

تعیین تقویم پروژه

همانطور که گفته شد، تقویم پروژه، تقویم پیش‌فرض برای فعالیت‌ها و منابع است. مقدار فیلد تقویم فعالیت‌ها گزینه‌ای به نام None دارد که باعث می‌شود تقویم پروژه به فعالیت حاکم باشد. به این ترتیب هرگاه تقویم پروژه را تغییر دهید، زمان‌بندی تمام فعالیت‌هایی که تقویم مستقل نداشته باشند نیز به طور خودکار تغییر خواهد کرد. منابع چنین گزینه‌ای ندارند و هرگاه منبع جدیدی تعریف کنید، مقدار فیلد تقویم آن برابر با تقویم پروژه خواهد شد. این مقدار بعد از تغییر تقویم پروژه تغییر نمی‌کند و فقط منابعی که بعد از آن تعریف شوند تحت تاثیر قرار خواهند گرفت. در چنین شرایطی اگر لازم باشد باید تقویم تک تک منابع را به طور دستی اصلاح کنید.

برای تعیین تقویم پروژه Project| Properties| Project Information را اجرا کنید (شکل ۱-۱۰).



شکل ۱-۱۰: کادر محاوره Project Information

تقویم مورد نظر خود را در کادر Calendar مشخص کنید. تمام تقویم‌هایی که در سیستم یا برنامه تعریف شده باشند در این کادر قابل دسترسی خواند بود.

تعیین تقویم فعالیت‌ها

برای تعیین تقویم فعالیت‌ها، فیلد Task Calendar را به جدول اضافه کنید. تمام فعالیت‌ها به طور پیش‌فرض در این فیلد مقدار None دارند، که باعث می‌شود از تقویم پروژه استفاده کنند. اگر مایل باشید می‌توانید مقدار دیگری به این فیلد اختصاص دهید.

نوع تقویم علاوه بر فیلد گفته شده، در فرم پایین صفحه و کادر محاوره Task Information نیز قابل تعیین است.

تعیین تقویم منابع

برای تعیین تقویم منابع، فیلد Base Calendar را به جدول منابع اضافه کرده، مقدارهای مورد نظر خود را در آن وارد کنید. علاوه بر آن می‌توانید روی منبع دابل کلیک کنید و روی دکمه Change Working Time زبانه General کادر محاوره‌ای که باز می‌شود کلیک کنید. در کادر محاوره‌ای که بعد از آن باز می‌شود کادری به نام Base Calendar وجود دارد که می‌توانید تقویم مناسب را در آن مشخص کنید.

تقویم تخصیص‌ها

تخصیص‌ها تقویم جداگانه‌ای ندارند. همانطور که پیش از این نیز گفته شد، تقویمی که به هر تخصیص حاکم است، اشتراک تقویم فعالیت‌ها و منابع است. اگر مایل باشید می‌توانید فیلد Ignore Resource Calendar را به جدول فعالیت‌ها اضافه کنید و در فعالیت‌های مورد نظر به آن مقدار Yes دهید. در تخصیص‌های چنین فعالیت‌هایی فقط از تقویم فعالیت استفاده خواهد شد. البته این حالت چندان کاربردی نیست.

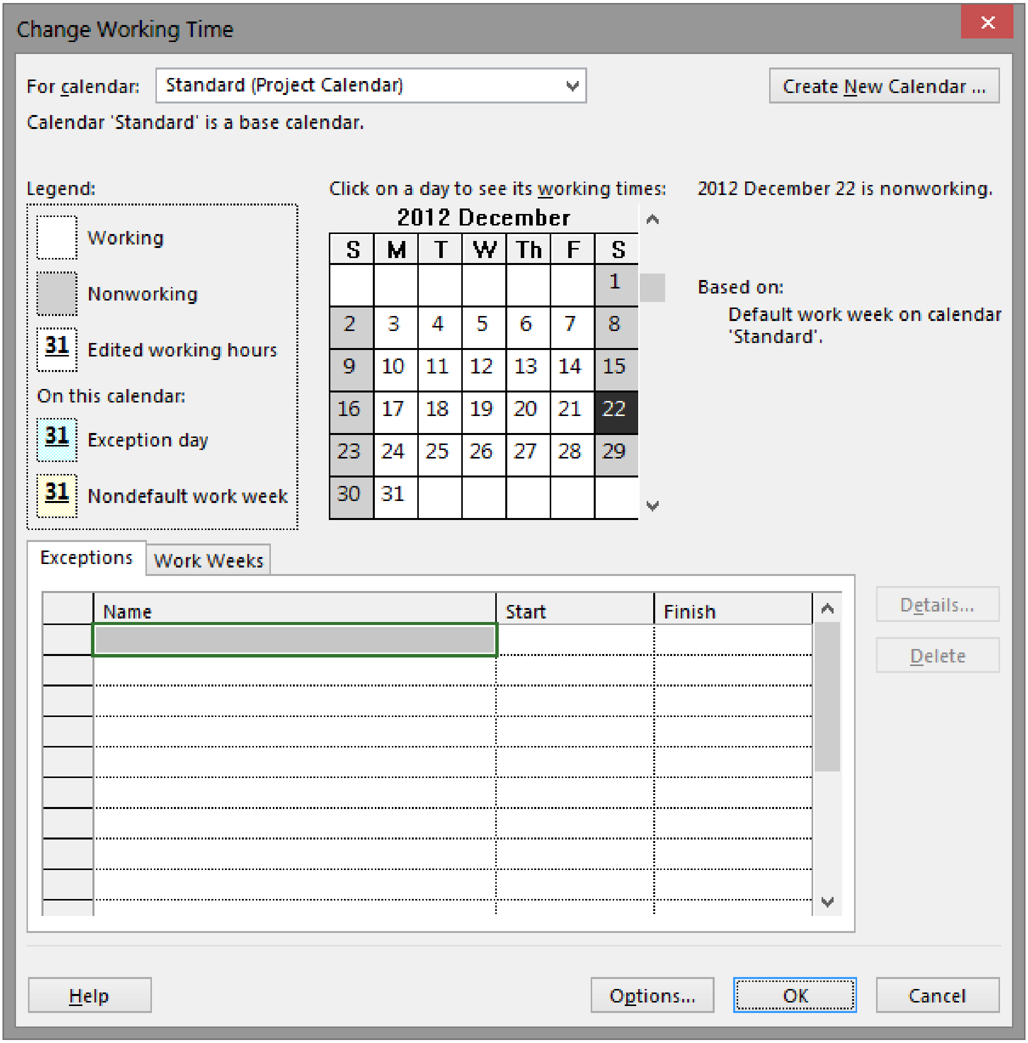
ساخت تقویم

در قسمت‌های قبل دیدید که برای تعیین تقویم هرکدام از عناصر، کادر بازشویی وجود دارد که تقویم‌های تعریف شده را نشان می‌دهد. اگر مایل باشید می‌توانید تقویم‌های گفته شده را ویرایش کنید یا تقویم‌های جدیدی بسازید، که در این صورت تقویم‌های جدید نیز به لیست اضافه می‌شوند.

تقویم‌هایی که می‌سازید و ویرایش می‌کنید به طور پیش‌فرض در فایل پروژه ذخیره می‌شوند و تاثیری در برنامه‌های دیگر ندارند. می‌توانید این تقویم‌ها را عمومی کنید. برای کسب اطلاعات در این مورد به فصل ۲۳ مراجعه کنید.

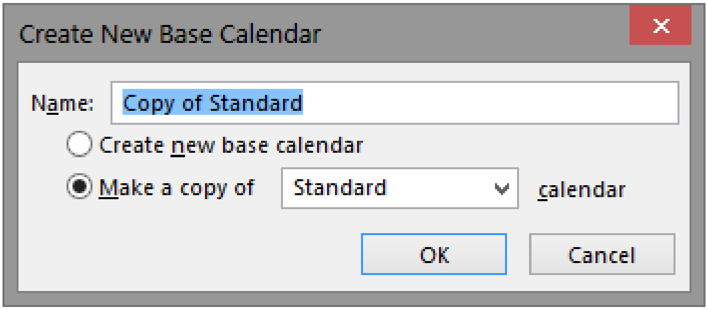
اگر تقویمی که قبلا به عناصری تخصیص داده شده باشد را ویرایش کنید، تغییرات آن به طور خودکار در تمام موارد اعمال خواهد شد.

برای مدیریت تقویم‌ها Project| Change Working Time را اجرا کنید تا کادر محاوره شکل ۲-۱۰ باز شود.



شکل ۲-۱۰: کادر محاوره تنظیم تقویم‌ها

برای ساخت تقویم جدید، روی Create New Calendar کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۳-۱۰ باز شود.



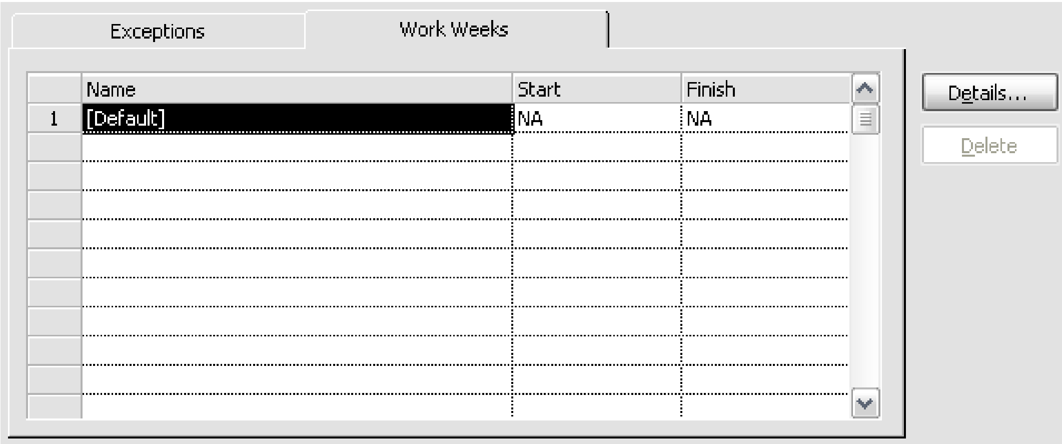
شکل ۳-۱۰: کادر محاوره ساخت تقویم جدید

اگر مایل باشید که تقویم جدید را بر مبنای یکی از تقویم‌های موجود بسازید، باید گزینه Make a copy of را انتخاب کرده، تقویم مورد نظر را در کادر روبروی آن مشخص کنید. در غیر این صورت گزینه Create new base calendar را انتخاب کنید.

بعد از وارد کردن نام تقویم در کادر Name، روی OK کلیک کنید. با این کار تقویم جدید در تمام کادرهای بازشوی مربوط به تقویم‌ها وجود خواهد داشت.

برای ویرایش تقویم، آن را در کادر بازشوی For Calendar که در بالای کادر محاوره Change Working Time قرار دارد انتخاب کنید. با این کار تنظیم‌های تقویم در کادر نمایش داده می‌شوند.

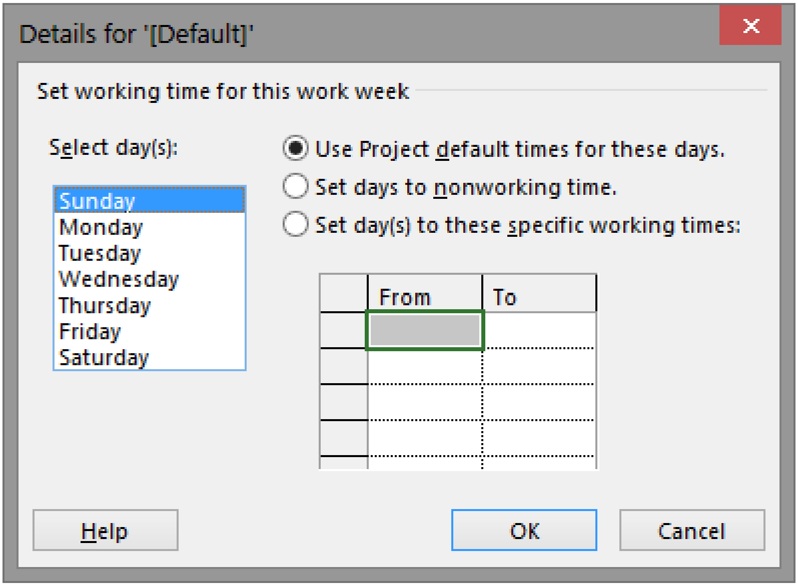
برای تعیین تنظیم‌های کلی تقویم، به زبانه Work Weeks که در پایین کادر قرار دارد مراجعه کنید (شکل ۴-۱۰).



شکل ۴–۱۰: زبانه Work Weeks

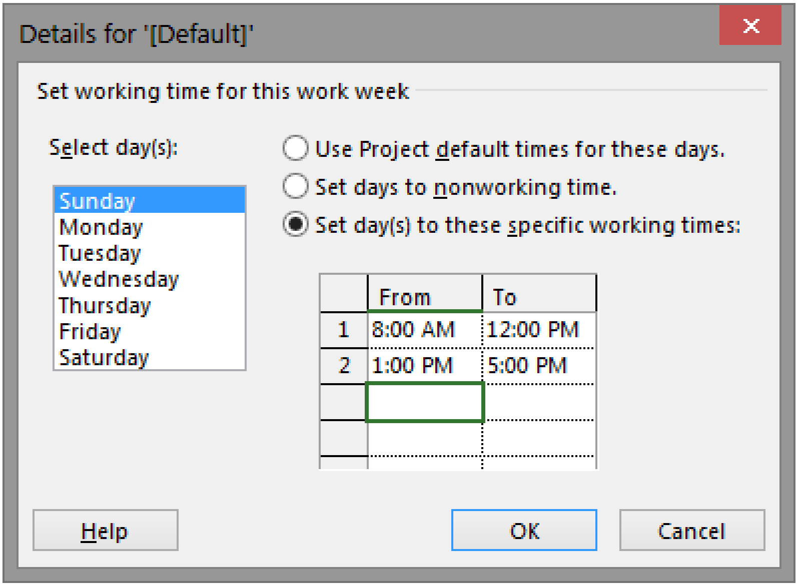
گزینه [Default] همیشه در این زبانه وجود دارد. همانطور که دیده می‌شود، محدودیتی برای شروع و پایان آن وجود ندارد، در نتیجه به کل تقویم اعمال می‌شود، مگر این‌که گزینه دیگری پس از آن تعریف شده باشد.

برای کنترل تنظیم‌های گزینه، آن را انتخاب کرده، روی Details کلیک کنید. با این کار کادر محاوره شکل ۵–۱۰ باز خواهد شد.



شکل ۵-۱۰: تنظیم‌های گزینه تعریف تقویم

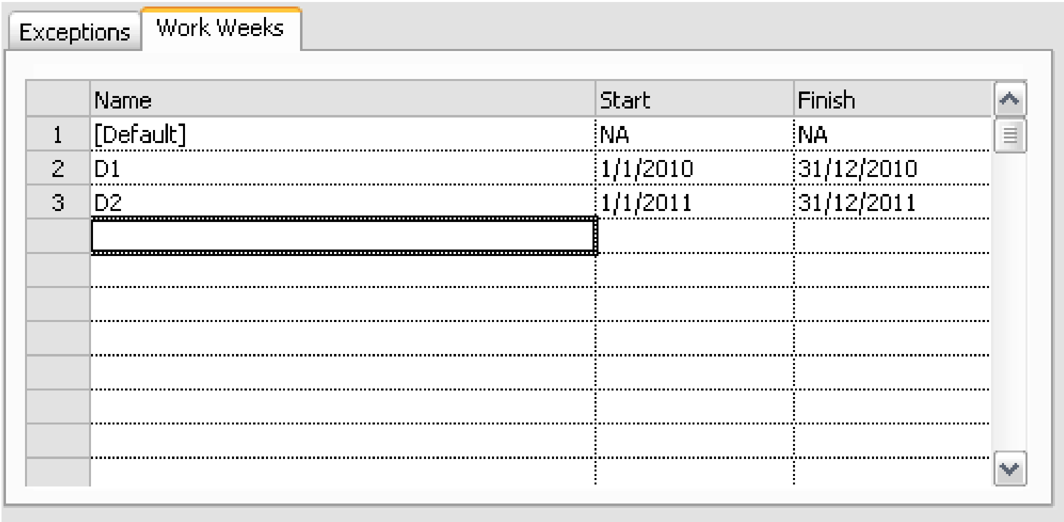
در این کادر تک تک روزهای هفته را انتخاب کرده، ساعت‌های کاری آن را در لیست سمت راست وارد کنید. اگر Set days to nonworking time را انتخاب کنید، آن روزِ هفته غیر کاری می‌شود. اگر Set day(s) to these specific working times را انتخاب کنید، می‌توانید ساعت‌های کاری را در جدول وارد کنید. ساعت‌های کاری استاندارد ۸ صبح تا ۱۲ ظهر و ۱ بعدازظهر تا ۵ بعدازظهر است. شکل ۶-۱۰ تقویم را در حالتی نمایش می‌دهد که روز شنبه آن تبدیل به یک روز کاری معمولی شده است.



شکل ۶–۱۰: تبدیل روز شنبه به یک روز کاری معمولی

پس از مشخص کردن تنظیم‌ها روی OK کلیک کنید تا از کادر محاوره خارج شوید.

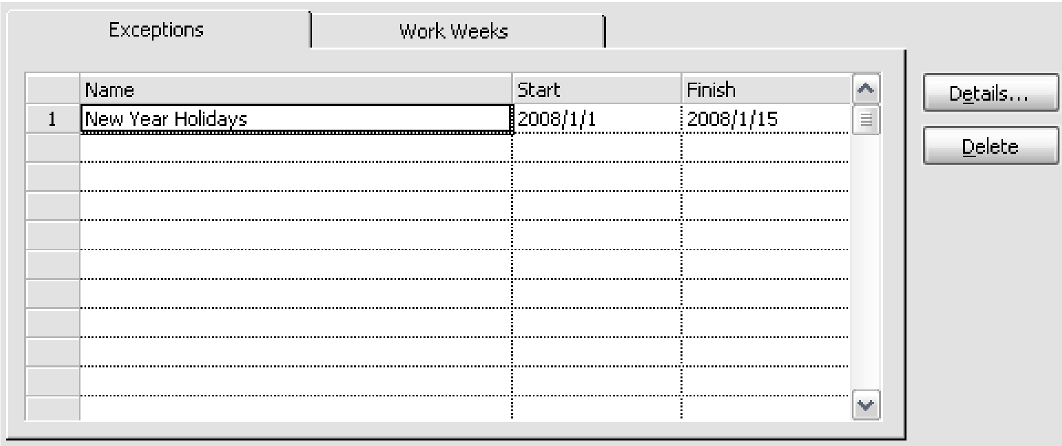
می‌توانید این تنظیم را برای بازه‌های زمانی مختلفی مشخص کنید. برای این کار باید پس از [Default] بازه‌ها را تعریف کنید. به عنوان مثال به شکل ۷–۱۰ توجه کنید.



شکل ۷-۱۰: تعریف بازه‌های مختلف

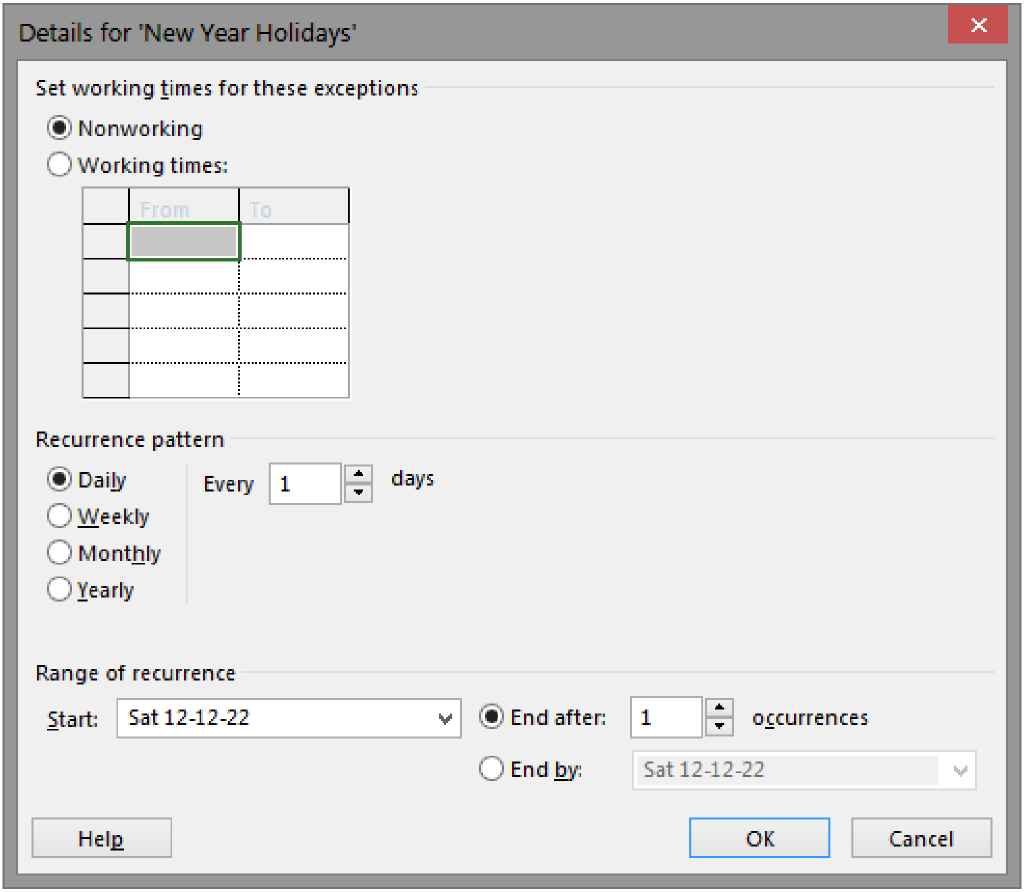
در این حالت D1 تنظیم روزهای هفته را در سال ۲۰۱۰ و D2 تنظیم‌ها را در سال ۲۰۱۱ تعیین می‌کند. سایر بازه‌ها با [Default] تعیین می‌شوند.

اگر قصد دارید تعطیلات تقویم را وارد کنید، یا به عبارت دیگر استثناهایی برای روندکلیِ مشخص شده در گزینه‌های زبانه Work Weeks مشخص کنید، باید به زبانه Exceptions مراجعه کنید (شکل ۸-۱۰).



شکل ۸-۱۰: تنظیم استثناهای تقویم

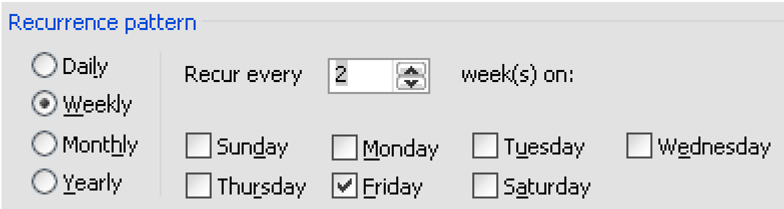
گزینه‌ای برای آنچه در نظر دارید بسازید، شروع و پایان آن را در فیلدهای مربوطه وارد کنید. بعد از آن روی Details کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۹-۱۰ باز شود.



شکل ۹-۱۰: کادر محاوره تنظیم استثناهای تقویم

قسمت Recurrence pattern، شیوه تکرار تعطیلی را مشخص می‌کند. برای این کار گزینه‌های روزانه، هفتگی، ماهیانه و سالیانه وجود دارد. پس از انتخاب واحد، می‌توانید تنظیم‌های دقیق‌تر را در سمت راست وارد کنید. به

عنوان مثال، اگر پروژه مورد نظر یک هفته در میان جمعه‌ها تعطیل است، گزینه Weekly را انتخاب کنید. بعد از آن در گزینه‌های سمت راست، Friday و ۲ را انتخاب کنید (شکل ۱۰-۱۰).



شکل ۱۰-۱۰: انتخاب جمعه‌ها به طور یک هفته در میان

محدوده تکرار در Range of recurrence مشخص می‌شود. برای مشخص کردن پایان محدوده می‌توانید تاریخ پایان یا تعداد تکرار را مشخص کنید.

در پایان ساعت‌های کاری روزهای مشخص شده در دو قسمت گفته شده را در بالای کادر، قسمت Set working times for these exceptions وارد کنید.

ویرایش تقویم منابع

می‌توانید به جای ساخت تقویم جدید و اختصاص آن به منابع، تقویم آن‌ها را ویرایش کنید. این کار معادل این است که یک کپیِ ویرایش شده از تقویم اختصاص یافته به آن منبع ساخته شده، به آن اختصاص یافته باشد. بهتر است از این روش استفاده نکنید و به جای آن تقویم‌ها را بسازید و نام‌گذاری کنید و برای هر منبعی که لازم بود به کار ببرید.

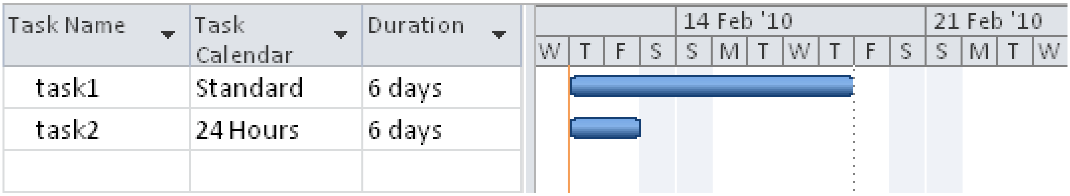
اگر مایل بودید تقویم منابع را مستقیما ویرایش کنید، روی منبع دابل کلیک کنید تا کادر محاوره Resource Information باز شود. به زبانه General رفته، روی Change working time کلیک کنید تا کادر محاوره ویرایش تقویم باز شود. عملکرد این کادر محاوره مانند کادرهای توضیح داده شده در قسمت قبل است.

عملکرد تقویم‌ها

وقتی برنامه جدیدی می‌سازید، به طور پیش‌فرض تقویم Standard به عنوان تقویم آن پروژه شناخته می‌شود. اگر لازم است که از تقویم دیگری به عنوان تقویم پروژه استفاده کنید، بهتر است که آن را در ابتدای کار تنظیم کنید.

هرگاه فعالیتی می‌سازید، مقدار فیلد تقویم آن None است، یعنی تقویم پروژه به آن اعمال می‌شود. هرگاه تقویم پروژه تغییر کند، به فعالیت‌هایی که تقویم مجزا نداشته باشند نیز اعمال می‌شود. تمام منابع نیز به طور پیش‌فرض با تقویم پروژه ساخته می‌شوند، ولی اگر تقویم پروژه را تغییر دهید، به منابعی که قبلا ساخته شده باشند اعمال نمی‌شود و لازم است که آن‌ها را جداگانه تنظیم کنید.

فعالیت‌هایی که فاقد منبع باشند، تنها بر اساس تقویم فعالیت برنامه‌ریزی می‌شوند. به عنوان مثال اگر تقویم فعالیتی که قبلا Standard بوده است را به 24 Hours تبدیل کنید، طول مدت اجرای آن یک سوم خواهد شد، زیرا تقویم استاندارد ۸ ساعت کار در روز دارد، در حالی که تقویم 24 Hours سه برابر آن کار تعریف کرده است (شکل ۱۱-۱۰).



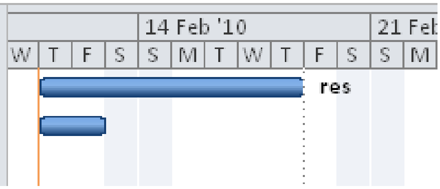
شکل ۱۱-۱۰: دو فعالیت مشابه با تقویم‌های متفاوت

همانطور که در شکل دیده می‌شود، فیلد Duration برای هر دو فعالیت مدت ۶ روز کاری را نشان می‌دهد، در حالی که فعالیت اول ۶ روزِ روزشمار به خود اختصاص داده است و فعالیت دوم فقط ۲ روزِ روزشمار امتداد یافته است.

توجه داشته باشید که مدت زمان هر دو فعالیت بر حسب دقیقه ذخیره شده است. این مقدار بر اساس تقویم فعالیت‌ها به روزهای تقویم ترجمه می‌شوند، در حالی که برای نمایش آن‌ها در فیلد Duration از معیار دیگری که واحدهای تبدیل زمانی است استفاده می‌شود.

اگر به فعالیت‌ها منبع اختصاص دهید، پیچیدگی بیشتر می‌شود. همانطور که پیش از این نیز گفته شد، هر تخصیص به طور پیش‌فرض در مدت زمانی که بین تقویم‌های فعالیت و منبع مشترک است کار خواهد کرد. به عنوان مثال برنامه ۱۲-۱۰ را در نظر بگیرید.

Task Name	Task Calendar	Duration	Resource Names
task1	24 Hours	6 days	res
task2	24 Hours	6 days	



Resource Name	Base Calendar	Type	Material	Initials	Group
res	Standard	Work		r	

شکل ۱۲-۱۰: اضافه کردن منبع به فعالیت

دو فعالیتِ این برنامه دقیقا مانند هم هستند، با این تفاوت که به فعالیت اول منبعی با تقویم استاندارد اختصاص داده شده است. اشتراک تقویم استاندارد و 24 Hours، برابر با تقویم استاندارد است، در نتیجه عملا مانند این است که فعالیت دوم با تقویم استاندارد عمل کند. به همین خاطر سه برابر فعالیت اول در تقویم امتداد یافته است.

در مورد اتفاقاتی که در زمان تخصیص منبعی با تقویم جداگانه به فعالیت می‌افتد و پیش از این توضیح داده شد استثنایی هم وجود دارد: فعالیت‌های نوع Fixed Duration.

انواع فعالیت‌ها در فصل آینده توضیح داده می‌شوند.

فصل ۱۱: تعیین نوع فعالیت

پیچیدگی‌های برنامه‌هایی که از منبع استفاده می‌کنند بیشتر از برنامه‌های فاقد منبع است. یکی از این پیچیدگی‌ها به تاثیر نوع رابطه در تعدیل تغییرهایی است که به وجود می‌آید و در این فصل بررسی خواهد شد.

اگر فعالیتی منبع نداشته باشد و مدت زمان آن را تغییر دهید، صرفا مدت آن اصلاح می‌شود و با مقدار جدید در روند زمان‌بندی قرار می‌گیرد. ولی اگر فعالیت منبع داشته باشد و مدت زمان آن را تغییر دهید سوال‌هایی به وجود می‌آید؛ آیا قرار است منبع بیشتر از گذشته کار کند و در نتیجه کار را سریع‌تر تمام کند؟ یا این‌که مقدار کار کم شده است؟ اگر منبع جدیدی به فعالیت اضافه کنیم نیز سوال‌هایی مطرح می‌شود؛ آیا قرار است منابع قبلی کمتر کار کنند؟ آیا کار فعالیت بیشتر شده است و برای جبران آن منبع را اضافه کرده‌ایم؟

تنظیم نوع رابطه پاسخ به این نوع سوال‌ها را مشخص می‌کند.

تنظیم‌ها در برنامه‌های ساده

بهتر است برنامه‌های ساده را بدون منابع تنظیم کنید. ولی اگر لازم بود که منبع نیز اضافه کنید و به هر دلیل قصد نداشتید مهارت‌های پیشرفته این فصل را بیاموزید، می‌توانید این دو تنظیم را انجام دهید:

- نوع فعالیت را Fixed Duration تعیین کنید.
- حالت Effort Driven فعالیت را غیر فعال کنید.

رفتار برنامه در این حالت به انتظار اکثر افراد نزدیک‌تر است. برای تعیین تنظیم‌ها، کل فعالیت‌ها را انتخاب کرده، روی Task| Properties| Information کلیک کنید. به زبانه Advanced کادر محاوره‌ای که باز شده است بروید، در Task type گزینه Fixed Duration را انتخاب کنید و گزینه Effort Driven را غیر فعال کنید.

رابطه فعالیت‌ها و منابع

عامل اصلی پیچیدگی، تغییر منابع است. فرض کنید فعالیتی دارای یک منبع با میزان اختصاص ۱۰۰٪ باشد. اگر یک منبع ۱۰۰٪ دیگر نیز به آن اختصاص دهیم، چه منطقی باید به مسئله حکم‌فرما باشد؟

موارد زیر جواب‌هایی برای این سوال هستند:

۱. کارِ فعالیت بیشتر از پیش‌بینی اول شده است و به همین خاطر منبع جدیدی برای کمک به منبع قبلی اضافه کرده‌ایم تا فعالیت در همان زمان برنامه‌ریزی شده تمام شود.

۲. می‌خواهیم قسمتی از کار منبع اول را به عهده منبع دیگری بگذاریم و از منبع اول برای کار دیگری کمک بگیریم.

۳. می‌خواهیم فعالیت با منابع بیشتری انجام شود تا در زمان کوتاه‌تری پایان یابد.

تمام شرایط گفته شده کاربرد دارند؛ به همین خاطر، در Project شیوه‌های مختلفی برای تغییر منابع پیش‌بینی شده تا هر کاربر بتواند آنچه را لازم دارد انجام دهد. با توجه به آنچه گفته شد، باید منطق کار Project و روابط

موجود را به خوبی بدانید تا هم بتوانید در شرایط لازم محصول مورد نظر خود را به دست آورید وهم این‌که، سردرگم نشوید.

نوع رفتار هر فعالیت به تفکیک و با تنظیم‌های خاصِ همان فعالیت که در فیلدهایش ذخیره می‌شوند مشخص می‌شود. در این فصل رابطه بین فعالیت‌ها و منابع در دو حالت ساده و پیشرفته توضیح داده می‌شوند.

ارتباط ساده

در این قسمت ارتباط بین منابع و فعالیت در حالت ساده توضیح داده می‌شود.

به طور کلی رابطه‌ای که برای این منظور گفته می‌شود و در مراحل بعد خواهید دید که رابطه چندان کامل و دقیقی نیست، از این قرار است:

Duration = Work / ΣUnits

منظور از Unit، میزان اختصاص هر منبع به فعالیت است. اگر منبعی ۲۵۰٪ اختصاص یافته باشد، مقدار Unit آن ۲/۵ خواهد بود. اگر یک منبع ۲۵۰٪ و یک منبع ۱۵۰٪ اختصاص یافته باشد، ΣUnits برابر با ۴ خواهد بود.

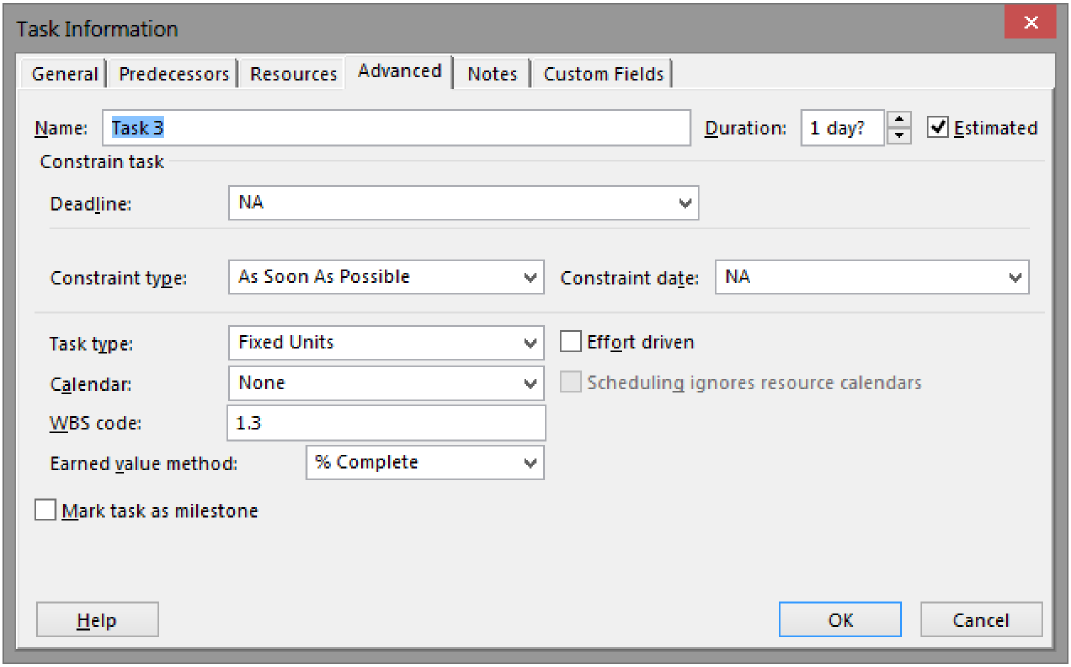
فرض کنید میزان کار فعالیت و منابعِ آن در تقویم، روزی ۸ ساعت تعریف شده باشد. اگر منبعی به طور نیمه وقت، یعنی با میزان اختصاص ۵۰٪ تخصیص داده شده باشد، به این معنی است که منبع روزی ۴ ساعت کار می‌کند. اگر فعالیت ۸ روز کار داشته باشد، با ۲ روز کار منبع تکمیل می‌شود. اگر به این فعالیت ۸ ساعته، دو منبع ۲۵٪ یا دو منبع ۵۰٪ اختصاص داده شده باشد، کار به ترتیب در ۲ و ۱ روز تمام خواهد شد.

می‌توان مقدار کار فعالیت را مشخص کرد تا مدت زمان آن به دست آید. ولی خیلی اوقات مدت زمان را وارد می‌کنند تا مقدار کار بعد از اولین تخصیص منابع به دست آید.

فرض کنید به فعالیتی زمان ۱۰ روز داده شده باشد. اگر به آن سه منبع با اختصاص‌های ۱۰۰٪، ۲۵۰٪ و ۵۰٪ اختصاص داده باشیم، مجموع Unitها برابر با ۴۰۰٪ یا ۴ خواهد بود، که معادل با این است که چهار نفر به طور تمام وقت در هر روز کار کنند. اگر روز کاری ۸ ساعت باشد، این کار معادل با روزی ۳۲ ساعت خواهد شد. چون فعالیت ۱۰ روزه است، به این معنی است که فعالیت مجموعا ۳۲۰ ساعت کار دارد.

آنچه تا این زمان گفته شد، درباره حالتی بود که برای اولین بار منابع را به فعالیت اختصاص دهید. در قسمت قبل توضیح داده شد که برای اختصاص‌های بعدی، منطق‌های مختلفی می‌تواند وجود داشته باشد. منطق‌های مختلف به دو طریق مشخص می‌شوند: یکی فعال بودن یا نبودن گزینه Effort Driven فعالیت است و دیگری Task Type مشخص شده برای آن فعالیت.

دو فیلد گفته شده، مانند تمام فیلدها از طریق ستون‌های جدول و فرم Task Information قابل دسترسی هستند (شکل ۱-۱۱).



شکل ۱–۱۱: تعیین مقدارهای Effort Driven و Task Type در کادر محاوره Task Information

گزینه Effort Driven زمانی موثر است که منبع جدیدی را به فعالیت اختصاص دهید یا یکی از منابع اختصاص داده شده را حذف کنید. Task Type زمانی موثر است که تعداد منابع ثابت بوده، مقدارهای تخصیص، مدت زمان یا مقدار کار را تغییر دهید.

عملکرد هرکدام از گزینه‌ها، به قرار زیر است:

- **Fixed-Duration**: در این حالت مدت زمان ثابت است و اگر کار را زیاد کنید، مقدار تخصیص زیاد خواهد شد. اگر مقدار تخصیص را زیاد کنید، کار افزایش پیدا خواهد کرد. اگر در این حالت مدت زمان را افزایش دهید، مقدار کار افزایش خواهد یافت.

- **Fixed-Units**: در این حالت میزان تخصیص ثابت است و اگر مدت زمان را افزایش دهید، کار افزایش خواهد یافت. اگر کار را افزایش دهید، مدت زمان افزایش می‌یابد. با افزایش میزان تخصیص، مدت زمان کاهش می‌یابد.

- **Fixed-Work**: با ثابت بودن کار، اگر مدت زمان افزایش یابد، میزان تخصیص کم می‌شود و اگر میزان تخصیص افزایش یابد، مدت زمان کاهش می‌یابد. افزایش کار در این حالت، باعث کاهش مدت زمان می‌شود.

عملکردهای گفته شده در جدول زیر خلاصه شده‌اند:

Task Type	ΣU+	D+	W+
Fixed Units	D-	W+	D+
Fixed Duration	W+	W+	ΣU-
Fixed Work	D-	ΣU-	D-

در این جدول D، W و ΣU به ترتیب مخفف مدت زمان، کار و مجموع مقدار تخصیص‌های منابع است. علامت مثبت یا منفی بعد از حروف به معنی افزایش یا کاهش مقدار آن‌هاست.

شرایط را این‌گونه می‌توان خلاصه کرد:

- با ثابت بودن هرکدام از سه فاکتور (که با Task Type مشخص می‌شود)، تغییر هر فاکتور با اصلاح فاکتور دیگری که ثابت نیست اصلاح می‌شود.
- اگر فاکتور ثابت تغییر کند، مدت زمان اصلاح خواهد شد، مگر زمانی که مدت زمان تغییر کرده باشد، که در این حالت مجموع تخصیص‌ها اصلاح می‌شود.

پیش از این نیز توضیح داده شد که گزینه Effort Driven زمانی موثر است که تعداد منابع کم یا زیاد شود. اگر فعالیت Effort Driven نباشد، با افزایش یا کاهش منابع، میزان کار افزایش یا کاهش می‌یابد. در غیر این صورت، با افزایش تعداد منابع، مدت زمان کاهش می‌یابد، مگر در مواردی که فعالیت Fixed-Duration باشد، که در این حالت میزان تخصیص‌ها اصلاح می‌شود تا مجموع آن‌ها بعد از معرفی منبع جدید، به اندازه قبل باشد.

جدول شکل ۲-۱۱ کارکرد منابع را در شرایط مختلف توضیح می‌دهد.

Task Type	Effort Driven	Not Effort Driven
Fixed Units	D-	W+
Fixed Duration	U±	W+
Fixed Work	D-	

شکل ۲-۱۱: کارکرد منابع در شرایط مختلف، بعد از اضافه شدن منبع جدید

آنچه توضیح داده شد را می‌توان این‌گونه خلاصه کرد که اگر فعالیتی Effort Driven باشد، به این معنی است که تغییر تعداد منابعِ آن برای اصلاح مدت زمان است؛ یعنی میزان کار ثابت است و هدف از تغییر، کاهش زمان یا کاهش هزینه ناشی از منابع می‌باشد.

توجه داشته باشید که فعالیت‌های Fixed-Work نمی‌توانند Effort-Driven نباشند، زیرا Effort-Driven نبودن به معنی متغیر بودن میزان کار است، که با Fixed-Work بودن تناقض دارد.

جدول زیر تغییرات کار، زمان و میزان تخصیص را به همراه مثال نشان می‌دهد.

	U+	D+	W+
FU+ED	D-	W+	D+
FU-ED	D-	W+	D+
FD+ED	W+	W+	ΣU-
FD-ED	W+	W+	ΣU-
FW+ED	D-	U-	D-

(10d, 80h, r1)	**U+**	**D+**	**W+**
FU+ED	(5d, 80h, 2r1)	(20d, 160h, r1)	(20d, 160h, r1)
FU-ED	(5d, 80h, 2r1)	(20d, 160h, r1)	(20d, 160h, r1)
FD+ED	(10d, 160h, 2r1)	(20d, 160h, r1)	(10d, 160h, 2r1)
FD-ED	(10d, 160h, 2r1)	(20d, 160h, r1)	(10d, 160h, 2r1)
FW+ED	(5d, 80h, 2r1)	(20d, 80h, ½r1)	(20d, 160h, r1)

منظور از FU، FD، FW و ED به ترتیب Fixed-Units، Fixed-Duration، Fixed-Work و Effort-Driven است. مدت زمان، کار و منابع نیز به صورت یک سه‌تایی مرتب نمایش داده شده‌اند. به عنوان مثال، (5d, 80h, 2r1) به معنی مدت زمان ۵ روز، کار ۸۰ ساعت و ۲۰۰٪ تخصیص منبع r1 است.

مقدارهای اولیه، (10d, 80h, r1) است و هر جدول تغییر این سه‌تایی مرتب را بر اساس تغییر یکی از سه فاکتورها، نشان می‌دهد.

مثال‌های اضافه شدن منبع جدید در جدول زیر نمایش داده شده است.

	Effort Driven	**Not Effort Driven**
Fixed Units	D-	W+
Fixed Duration	U±	W+
Fixed Work	D-	

(10d, 80h, r1)	**Effort Driven**	**Not Effort Driven**
Fixed Units	(5d, 80h, r1 & r2)	(10d, 160h, r1 & r2)
Fixed Duration	(10d, 80h, ½r1 & ½r2)	(10d, 160h, r1 & r2)
Fixed Work	(5d, 80h, r1 & r2)	

توضیحات این قسمت برای آغازِ درک عملکرد برنامه است و در تمام شرایط به درستی عمل نمی‌کند. عملکردِ دقیق در قسمت بعد توضیح داده شده است.

ارتباط پیشرفته

اگر آنچه در قسمت‌های قبل گفته شد را در حالت‌های مختلف آزمایش کرده باشید، احتمالا به تناقض‌هایی برخورده‌اید. این تناقض‌ها به این دلیل است که توضیحات گفته شده در مرحله قبل، که اصولا توضیحی استاندارد است، در اجزای زمان‌مند برقرارند، نه در کل تخصیص.

برای شروع کار، پنج فعالیت با پنج حالت گفته شده بسازید. برای آن‌ها نام‌هایی انتخاب کنید که مشخص کننده نوعشان باشد. به همه مدت زمان ۱۰ روز و منبع R1 اختصاص دهید. به این ترتیب همگی ۸۰ ساعت کار خواهند داشت. به نمای Task Usage رفته، ستون‌های Task Name، Work، Duration و Resource Name را باز کنید (شکل ۳-۱۱)

								'07 Aug 12							'07 Aug 19					
	ℹ	Task Name	Work	Duration	Resource Names	Details	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F
1		⊟ FU+ED	80 hrs	10 days	R1	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
2		⊟ FU-ED	80 hrs	10 days	R1	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
3		⊟ FD+ED	80 hrs	10 days	R1	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
4		⊟ FD-ED	80 hrs	10 days	R1	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
5		⊟ FW+ED	80 hrs	10 days	R1	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h

شکل ۳-۱۱: نمای Task Usage

جدول زمان‌مند (سمت راست) مقدار فیلدی را در روزهای مختلف نشان می‌دهد. همانطور که در شکل نیز دیده می‌شود، جدول به طور پیش‌فرض مقدار Work را نشان می‌دهد. در راستای افقی نیز هر ستون به یک روز تعلق دارد. فیلدهای مختلف مانند Work می‌توانند زمان‌مند باشند و همراه یا به جای Work در جدول نمایش داده شوند.

همانطور که در شکل نیز دیده می‌شود، چون منبع ۱۰۰٪ تخصیص یافته و هر روز کاری ۸ ساعته تعریف شده است، در هر روز ۸ ساعت کار به عهده منبع گذاشته شده است. اگر به عنوان مثال منبع ۵۰٪ اختصاص یافته بود، مقدار کار آن در هر روز ۴ ساعت می‌بود. اگر مایلید آنچه گفته شد را آزمایش کنید، باید برای این کار فعالیت‌های جدیدی بسازید، چون ویرایش منابع تابع شرایط مختلفی است که موضوع این قسمت می‌باشد و به راحتی نمی‌توانید منبعی که در ابتدا ۱۰۰٪ اختصاص یافته بود را ۵۰٪ درصد کنید و انتظار داشته باشید که نتیجه مانند زمانی باشد که از ابتدا آن را ۵۰٪ اختصاص داده‌اید.

ستون‌های خاکستری رنگ، روزهای تعطیل را نشان می‌دهند و در آن‌ها منبعی کار نمی‌کند. توجه داشته باشید که روزهای تعطیل در مدت زمان شمرده نمی‌شوند.

ابتدا شرایط ساده، یعنی تغییر سه فاکتور گفته شده را آزمایش خواهیم کرد. برای شروع، مدت زمان تمام فعالیت‌ها را به ۵ روز تبدیل کنید. نتیجه در شکل ۴-۱۱ نمایش داده شده است.

	Task Name	Work	Duration	Resource Names	Details		'07 Aug 12							'07 Aug 19					
						S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F
1	FU+ED	40 hrs	5 days	R1	Work			8h	8h	8h	8h	8h							
	R1	*40 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h							
2	FU-ED	40 hrs	5 days	R1	Work			8h	8h	8h	8h	8h							
	R1	*40 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h							
3	FD+ED	40 hrs	5 days	R1	Work			8h	8h	8h	8h	8h							
	R1	*40 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h							
4	FD-ED	40 hrs	5 days	R1	Work			8h	8h	8h	8h	8h							
	R1	*40 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h							
5	FW+ED	80 hrs	5 days	R1[200%]	Work			16h	16h	16h	16h	16h							
	R1	*80 hrs*		*R1*	Work			16h	16h	16h	16h	16h							

شکل ۴-۱۱: تبدیل مدت زمان فعالیت‌ها به ۵ روز

همانطور که دیده می‌شود، میزان تخصیص فعالیت‌ها در چهار نوع اول، ثابت باقی مانده و منبع مورد نظر هر روز مانند گذشته ۸ ساعت کار می‌کند. این مسئله باعث شده است که کار فعالیت از ۸۰ ساعت به ۴۰ ساعت تبدیل

شود. آخرین نوع، عملکرد متفاوتی دارد. در این نوع، کار همان ۸۰ ساعت باقی مانده است، در نتیجه میزان تخصیص فعالیت ۲۰۰٪ شده و هر روز ۱۶ ساعت کار انجام می‌دهد.

با Undo کردن فعالیت‌ها را به حالت اولیه باز گردانید. این بار مقدار کار را از ۸۰ ساعت اولیه، به ۴۰ ساعت تبدیل کنید (شکل ۵-۱۱). برای این کار، مقدار فیلد Work فعالیت را اصلاح کنید، نه مقدار تخصیص را.

							'07 Aug 12							'07 Aug 19					
	Task Name	Work	Duration	Resource Names	Details	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F
1	⊟ FU+ED	40 hrs	5 days	R1	Work			8h	8h	8h	8h	8h							
	R1	*40 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h							
2	⊟ FU-ED	40 hrs	5 days	R1	Work			8h	8h	8h	8h	8h							
	R1	*40 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h							
3	⊟ FD+ED	40 hrs	10 days	R1[50%]	Work			4h	4h	4h	4h	4h			4h	4h	4h	4h	4h
	R1	*40 hrs*		*R1*	Work			4h	4h	4h	4h	4h			4h	4h	4h	4h	4h
4	⊟ FD-ED	40 hrs	10 days	R1[50%]	Work			4h	4h	4h	4h	4h			4h	4h	4h	4h	4h
	R1	*40 hrs*		*R1*	Work			4h	4h	4h	4h	4h			4h	4h	4h	4h	4h
5	⊟ FW+ED	40 hrs	5 days	R1	Work			8h	8h	8h	8h	8h							
	R1	*40 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h							

شکل ۵-۱۱: تبدیل کار به ۴۰ ساعت

در انواع ۱، ۲ و ۵، میزان کارکرد روزانه فعالیت، که متناظر با میزان تخصیص آن است، ثابت باقی مانده؛ در نتیجه چون مجموع آن، یعنی کار فعالیت کم شده، تعداد روزها نیز کاهش یافته‌اند.

در انواع ۳ و ۴، مدت زمان ثابت مانده و در نتیجه مقدار کارکرد روزانه منابع، یا به عبارت دیگر میزان تخصیص آن کاهش یافته است.

تغییرات را Undo کنید. این بار میزان تخصیص منبع را ۱۵۰٪ کنید. نتیجه در شکل ۶-۱۱ نمایش داده شده است.

		Task Name	Work	Duration	Resource Names
1		⊟ FU+ED	80 hrs	6.67 days	R1[150%]
		R1	*80 hrs*		*R1*
2		⊟ FU-ED	80 hrs	6.67 days	R1[150%]
		R1	*80 hrs*		*R1*
3		⊟ FD+ED	120 hrs	10 days	R1[150%]
		R1	*120 hrs*		*R1*
4		⊟ FD-ED	120 hrs	10 days	R1[150%]
		R1	*120 hrs*		*R1*
5		⊟ FW+ED	80 hrs	6.67 days	R1[150%]
		R1	*80 hrs*		*R1*

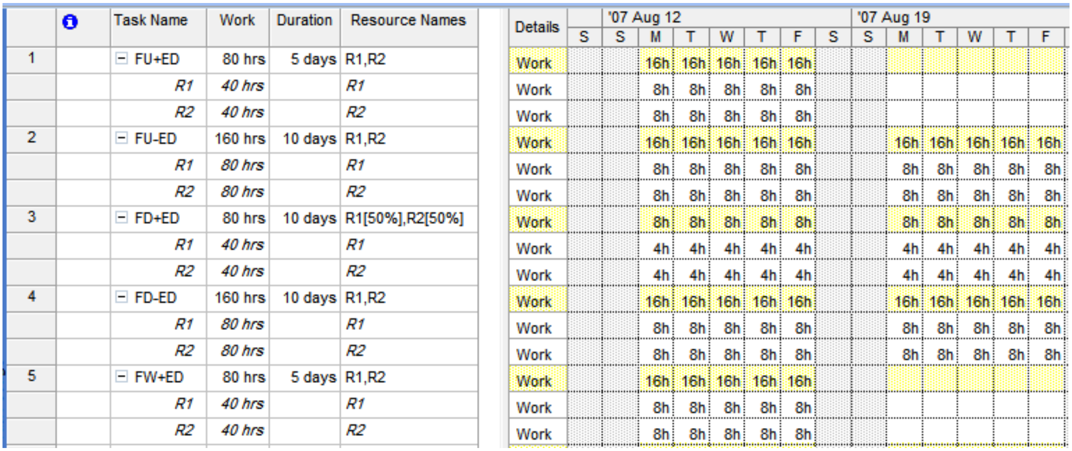
Details		'07 Aug 12							'07 Aug 19					
	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F
Work			12h	12h	12h	12h	12h			12h	8h			
Work			12h	12h	12h	12h	12h			12h	8h			
Work			12h	12h	12h	12h	12h			12h	8h			
Work			12h	12h	12h	12h	12h			12h	8h			
Work			12h	12h	12h	12h	12h			12h	12h	12h	12h	12h
Work			12h	12h	12h	12h	12h			12h	12h	12h	12h	12h
Work			12h	12h	12h	12h	12h			12h	12h	12h	12h	12h
Work			12h	12h	12h	12h	12h			12h	12h	12h	12h	12h
Work			12h	12h	12h	12h	12h			12h	8h			
Work			12h	12h	12h	12h	12h			12h	8h			

شکل ۶-۱۱: افزایش میزان تخصیص منبع

وقتی منبع با ۱۰۰٪ تخصیص روزی ۸ ساعت کار کند، با ۱۵۰٪ تخصیص، روزی ۱۲ ساعت کار خواهد کرد. همانطور که دیده می‌شود، کارکرد روزانه منبع در تمام حالت‌ها ۱۲ ساعت شده است. توجه داشته باشید که مقدار کار برخی از فعالیت‌ها ضریبی از ۱۲ نیست و در نتیجه کارِ منبع در آخرین روز کمتر است.

میزان کار در انواع ۱، ۲ و ۵، ثابت باقی مانده و چون منبع با توان بیشتری کار می‌کند، مدت زمان کاهش یافته است. در انواع ۳ و ۴، تعداد روزها ثابت باقی مانده و چون منبع با توان بیشتری کار می‌کند، مقدار کار فعالیت افزایش یافته است.

پیش از ادامه کار، Undo کنید تا فعالیت‌ها به حالت قبلی بازگردند. به تمام فعالیت‌ها منبع جدیدی به نام R2 با میزان تخصیص ۱۰۰٪ اضافه کنید (شکل ۷-۱۱).



		Task Name	Work	Duration	Resource Names	Details		'07 Aug 12							'07 Aug 19					
							S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F
1		FU+ED	80 hrs	5 days	R1,R2	Work			16h	16h	16h	16h	16h							
		R1	*40 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h							
		R2	*40 hrs*		*R2*	Work			8h	8h	8h	8h	8h							
2		FU-ED	160 hrs	10 days	R1,R2	Work			16h	16h	16h	16h	16h			16h	16h	16h	16h	16h
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		R2	*80 hrs*		*R2*	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
3		FD+ED	80 hrs	10 days	R1[50%],R2[50%]	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		R1	*40 hrs*		*R1*	Work			4h	4h	4h	4h	4h			4h	4h	4h	4h	4h
		R2	*40 hrs*		*R2*	Work			4h	4h	4h	4h	4h			4h	4h	4h	4h	4h
4		FD-ED	160 hrs	10 days	R1,R2	Work			16h	16h	16h	16h	16h			16h	16h	16h	16h	16h
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		R2	*80 hrs*		*R2*	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
5		FW+ED	80 hrs	5 days	R1,R2	Work			16h	16h	16h	16h	16h							
		R1	*40 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h							
		R2	*40 hrs*		*R2*	Work			8h	8h	8h	8h	8h							

شکل ۷-۱۱: معرفی منبع جدید

در انواع ۱ و ۵، کارکرد روزانه (میزان تخصیص) منابع ثابت باقی مانده. با این حال، میزان کار فعالیت برابر با مجموع کار تمام منابع آن است و چون منابع زیاد شده‌اند، مدت زمان کاهش یافته است.

در انواع ۲ و ۴ نیز کارکرد روزانه منابع ثابت باقی مانده، ولی این بار مدت زمان تغییر نکرده و به تناظر آن میزان کار فعالیت، یعنی مجموع کار منابع آن، افزایش یافته است.

در فعالیت نوع ۳، مدت زمان و کار ثابت مانده، در نتیجه کاری که پیش از این وجود داشت، بین دو فعالیت تقسیم شده و در نتیجه میزان تخصیص و به تناظر آن کارکرد روزانه‌شان کاهش یافته است.

فایل قبلی را ببندید، فایل جدیدی بسازید و فعالیت‌های مشابهی در آن تعریف کنید. این بار به تمام آن‌ها مدت زمان ۱۰ روز، ۱۰۰٪ منبع R1 و ۱۵۰٪ منبع R2 تخصیص دهید. توجه کنید که این کار را با فعالیت‌هایی که در مرحله قبل تعریف شده بود انجام ندهید، چون در این صورت رفتار یکسانی نخواهند داشت. شکل ۸-۱۱ محصول مورد نظر را نشان می‌دهد.

		Task Name	Work	Duration	Resource Names	Details			'07 Aug 12							'07 Aug 19					
							F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F
1		⊟ FU+ED	200 hrs	10 days	R1,R2[150%]	Work				20h	20h	20h	20h	20h			20h	20h	20h	20h	20h
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work				8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		R2	*120 hrs*		*R2*	Work				12h	12h	12h	12h	12h			12h	12h	12h	12h	12h
2		⊟ FU-ED	200 hrs	10 days	R1,R2[150%]	Work				20h	20h	20h	20h	20h			20h	20h	20h	20h	20h
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work				8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		R2	*120 hrs*		*R2*	Work				12h	12h	12h	12h	12h			12h	12h	12h	12h	12h
3		⊟ FD+ED	200 hrs	10 days	R1,R2[150%]	Work				20h	20h	20h	20h	20h			20h	20h	20h	20h	20h
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work				8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		R2	*120 hrs*		*R2*	Work				12h	12h	12h	12h	12h			12h	12h	12h	12h	12h
4		⊟ FD-ED	200 hrs	10 days	R1,R2[150%]	Work				20h	20h	20h	20h	20h			20h	20h	20h	20h	20h
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work				8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		R2	*120 hrs*		*R2*	Work				12h	12h	12h	12h	12h			12h	12h	12h	12h	12h
5		⊟ FW+ED	200 hrs	10 days	R1,R2[150%]	Work				20h	20h	20h	20h	20h			20h	20h	20h	20h	20h
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work				8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		R2	*120 hrs*		*R2*	Work				12h	12h	12h	12h	12h			12h	12h	12h	12h	12h

شکل ۸-۱۱: فعالیت‌های تعریف شده برای ادامه تمرین

در این حالت، منبع اول که ۱۰۰٪ تخصیص داده شده است، روزی ۸ ساعت و منبع ۱۵۰٪ تخصیص داده شده، روزی ۱۲ ساعت کار می‌کند. به این ترتیب با توجه به ۱۰ روزه بودن فعالیت‌ها، همگی ۲۰۰ ساعت کار دارند.

در این حالت، تغییر مدت زمان، کارِ فعالیت و اضافه کردن منبع جدید، عملکردی دقیقا مشابه حالت‌هایی که پیش از این توضیح داده شد دارد. هرچه قرار باشد به میزان تخصیص اعمال شود، به اندازه یکسانی به تمام میزان تخصیص‌ها اعمال می‌شود. آنچه کمی فرق دارد، تغییر میزان تخصیص تک تک منابع است.

میزان تخصیص منبع R2 را در تمام فعالیت‌ها به ۲۰۰٪ تبدیل کنید. محصول در شکل ۹-۱۱ نمایش داده شده است.

	ℹ	Task Name	Work	Duration	Resource Names	Details		'07 Aug 12							'07 Aug 19					
							S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F
1		⊟ FU+ED	200 hrs	10 days	R1,R2[200%]	Work			24h	24h	24h	24h	24h			24h	24h	16h	8h	8h
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		R2	*120 hrs*		*R2*	Work			16h	16h	16h	16h	16h			16h	16h	8h		
2		⊟ FU-ED	200 hrs	10 days	R1,R2[200%]	Work			24h	24h	24h	24h	24h			24h	24h	16h	8h	8h
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		R2	*120 hrs*		*R2*	Work			16h	16h	16h	16h	16h			16h	16h	8h		
3		⊟ FD+ED	240 hrs	10 days	R1,R2[200%]	Work			24h	24h	24h	24h	24h			24h	24h	24h	24h	24h
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		R2	*160 hrs*		*R2*	Work			16h	16h	16h	16h	16h			16h	16h	16h	16h	16h
4		⊟ FD-ED	240 hrs	10 days	R1,R2[200%]	Work			24h	24h	24h	24h	24h			24h	24h	24h	24h	24h
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		R2	*160 hrs*		*R2*	Work			16h	16h	16h	16h	16h			16h	16h	16h	16h	16h
5		⊟ FW+ED	200 hrs	10 days	R1,R2[200%]	Work			24h	24h	24h	24h	24h			24h	24h	16h	8h	8h
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		R2	*120 hrs*		*R2*	Work			16h	16h	16h	16h	16h			16h	16h	8h		

شکل ۹-۱۱: افزایش میزان تخصیص یکی از منابع

میزان تخصیص ۲۰۰٪ با تقویم استاندارد، برابر با روزی ۱۶ ساعت کار است. همانطور که دیده می‌شود، کارکرد روزانه R2 در تمام روزها (به جز آخرین روز در مواردی که مقدار کار سهم R2 ضریب ۱۶ نباشد)، برابر با ۱۶ شده است.

در انواع ۱، ۲ و ۵، سهم کاری که به عهده R2 بوده ثابت باقی مانده است، در نتیجه مدت روزهایی که R2 کار می‌کند، کاهش یافته است. با این حال، چون مدت زمان R1 کم نشده است، مدت زمان کل فعالیت نیز تغییر نکرده است. در جدول سمت چپ مشخص است که میزان کار R2 همان ۱۲۰ روز باقی مانده است.

در انواع ۳ و ۴، مدت زمان کارکرد R2 ثابت باقی مانده است و در نتیجه مجموع کار آن از ۱۲۰ ساعت به ۱۶۰ ساعت تبدیل شده، کار فعالیت را نیز افزایش داده است.

این بار بدون Undo کردنِ مراحل قبل، تخصیص R1 را به ۳۰۰٪ تبدیل کنید (شکل ۱۰-۱۱).

		Task Name	Work	Duration	Resource Names	Details		'07 Aug 12						'07 Aug 19					
							S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F
1		⊟ FU+ED	200 hrs	7.5 days	R1[300%],R2[200%	Work			40h	40h	40h	24h	16h			16h	16h	8h		
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work			24h	24h	24h	8h								
		R2	*120 hrs*		*R2*	Work			16h	16h	16h	16h	16h			16h	16h	8h		
2		⊟ FU-ED	200 hrs	7.5 days	R1[300%],R2[200%	Work			40h	40h	40h	24h	16h			16h	16h	8h		
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work			24h	24h	24h	8h								
		R2	*120 hrs*		*R2*	Work			16h	16h	16h	16h	16h			16h	16h	8h		
3		⊟ FD+ED	400 hrs	10 days	R1[300%],R2[200%	Work			40h	40h	40h	40h	40h			40h	40h	40h	40h	40h
		R1	*240 hrs*		*R1*	Work			24h	24h	24h	24h	24h			24h	24h	24h	24h	24h
		R2	*160 hrs*		*R2*	Work			16h	16h	16h	16h	16h			16h	16h	16h	16h	16h
4		⊟ FD-ED	400 hrs	10 days	R1[300%],R2[200%	Work			40h	40h	40h	40h	40h			40h	40h	40h	40h	40h
		R1	*240 hrs*		*R1*	Work			24h	24h	24h	24h	24h			24h	24h	24h	24h	24h
		R2	*160 hrs*		*R2*	Work			16h	16h	16h	16h	16h			16h	16h	16h	16h	16h
5		⊟ FW+ED	200 hrs	7.5 days	R1[300%],R2[200%	Work			40h	40h	40h	24h	16h			16h	16h	8h		
		R1	*80 hrs*		*R1*	Work			24h	24h	24h	8h								
		R2	*120 hrs*		*R2*	Work			16h	16h	16h	16h	16h			16h	16h	8h		

شکل ۱۰-۱۱: افزایش میزان تخصیص R1

در این مرحله R1 نیز با همان سیستمی که در مرحله اول بر R2 حاکم بود تغییر کرد. با این حال، در انواع ۱، ۲ و ۵، پیش از این مدت زمان R2 کمتر از فعالیت بود، ولی چون R1 بیشتر از آن بود، بر فعالیت حاکم شده و مدت زمان آن را تعیین کرده بود. در این مرحله، چون مدت زمان R1 کمتر از R2 شده است، R2 حاکم شده و مدت زمان فعالیت را تعیین کرده است. به این ترتیب، مدت زمان فعالیت‌های سه نوع گفته شده، بر خلاف دفعه قبل، کاهش یافته است.

بدون Undo کردن، منبع جدیدی به نام R3 به تمام فعالیت‌ها اضافه کنید (شکل ۱۱-۱۱). در نوع ۲، مدت زمان فعالیت ثابت مانده، به منبع جدید نیز در تمام آن مدت کاری برابر با میزان تخصیصش داده شده است. مجموع آن کار، به کار فعالیت اضافه شده است.

	Task Name	Work	Duration	Resource Names	Details	'07 Aug 12							'07 Aug 19					
						S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F
1	⊟ FU+ED	200 hrs	5.77 days	R1[300%],R2[200%],r3	Work		48h	48h	37.53h	24h	24h			18.47h				
	R1	*61.53 hrs*		*R1*	Work		24h	24h	13.53h									
	R2	*92.3 hrs*		*R2*	Work		16h	16h	16h	16h	16h			12.3h				
	r3	*46.15 hrs*		*r3*	Work		8h	8h	8h	8h	8h			6.15h				
2	⊟ FU-ED	260 hrs	7.5 days	R1[300%],R2[200%],r3	Work		48h	48h	48h	32h	24h			24h	24h	12h		
	R1	*80 hrs*		*R1*	Work		24h	24h	24h	8h								
	R2	*120 hrs*		*R2*	Work		16h	16h	16h	16h	16h			16h	16h	8h		
	r3	*60 hrs*		*r3*	Work		8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	4h		
3	⊟ FD+ED	400 hrs	10 days	R1[250%],R2[167%],r3[83%]	Work		40h	40h	40h	40h	40h			40h	40h	40h	40h	40h
	R1	*200 hrs*		*R1*	Work		20h	20h	20h	20h	20h			20h	20h	20h	20h	20h
	R2	*133.33 hrs*		*R2*	Work		13.33h	13.33h	13.33h	13.33h	13.33h			13.33h	13.33h	13.33h	13.33h	13.33h
	r3	*66.67 hrs*		*r3*	Work		6.67h	6.67h	6.67h	6.67h	6.67h			6.67h	6.67h	6.67h	6.67h	6.67h
4	⊟ FD-ED	480 hrs	10 days	R1[300%],R2[200%],r3	Work		48h	48h	48h	48h	48h			48h	48h	48h	48h	48h
	R1	*240 hrs*		*R1*	Work		24h	24h	24h	24h	24h			24h	24h	24h	24h	24h
	R2	*160 hrs*		*R2*	Work		16h	16h	16h	16h	16h			16h	16h	16h	16h	16h
	r3	*80 hrs*		*r3*	Work		8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
5	⊟ FW+ED	200 hrs	5.77 days	R1[300%],R2[200%],r3	Work		48h	48h	37.53h	24h	24h			18.47h				
	R1	*61.53 hrs*		*R1*	Work		24h	24h	13.53h									
	R2	*92.3 hrs*		*R2*	Work		16h	16h	16h	16h	16h			12.3h				
	r3	*46.15 hrs*		*r3*	Work		8h	8h	8h	8h	8h			6.15h				

شکل ۱۱-۱۱: اضافه کردن منبع جدید

در انواع ۱ و ۵، کار فعالیت ثابت مانده، قسمتی از آن به R3 داده شده است. این قسمت، برابر با میزان تخصیص آن (۱۰۰٪ در این مثال) به تخصیص کل منابع قبلی است. میزان کارکرد روزانه منابع و به عبارت دیگر میزان تخصیص آن‌ها ثابت است، در نتیجه مدت زمان همه آن‌ها و تناظر مدت زمان فعالیت، کاهش یافته است.

در نوع ۴، کارکرد منابع قبلی هیچ تغییری نکرده است و به منبع جدید در تمام مدت زمان فعالیت، کارکردی متناظر با میزان تخصیصش داده شده است. به این ترتیب کار فعالیت نیز افزایش یافته است.

در نوع ۳، مقدار کار مانند انواع ۱ و ۵ ثابت مانده است، ولی در آن‌دو مدت زمان کاهش یافته است، در حالی که در نوع ۳، میزان کارکرد روزانه طوری کاهش یافته است که منابع با میزان کارکرد روزانه جدید، مجموع کاری برابر با آنچه پیش از این انجام می‌شد، انجام دهند.

با توجه به تمام آنچه توضیح داده شد، مشخص می‌شود که عامل پیچیده کننده این است که مدت زمان فعالیت برابر با حداکثر مدت زمان منابع آن است.

فصل ۱۲: تسطیح منابع

تسطیح منابع بزرگ‌ترین محصولی است که در برنامه‌های دارای منبع در اختیارمان قرار می‌گیرد. با کمک آن می‌توانیم نیازی که به منابع داریم را بهینه کنیم، فعالیت‌ها را به شیوه‌ای واقع‌بینانه زمان‌بندی کنیم و پیش‌بینی‌های بیشتری از برنامه دریافت کنیم.

اگر در برنامه‌ای منبع تعریف کنید، ولی هیچگاه منابع را تسطیح نکنید، به احتمال زیاد به این معنی است که منابع صوری و بی‌دلیل وارد شده‌اند.

لزوم تسطیح منابع

تعریف منابع کاربردهای متعددی دارد. یکی از قابلیت‌هایی که با در اختیار داشتن منابع فراهم می‌شود، امکان تسطیح است.

وقتی منبعی اضافه تخصیص داشته باشد باید یکی از کارهای زیر را انجام داد:

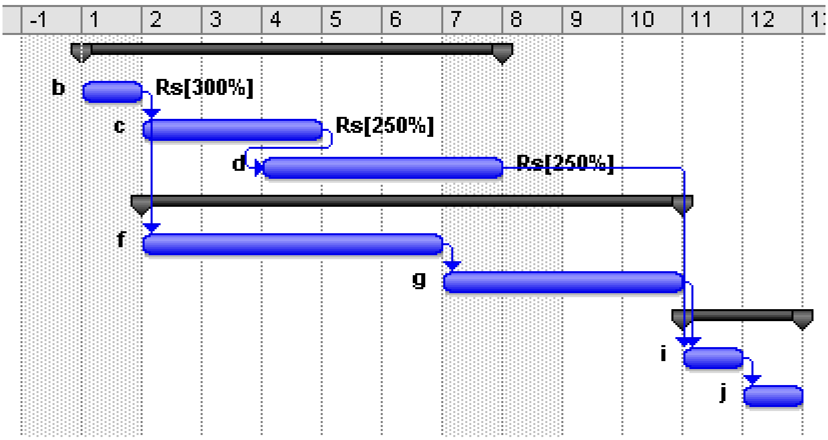
- **افزایش میزان دسترسی منبع**: ساده‌ترین راه این است که منبع مورد نظر را افزایش دهید.

- **تغییر تخصیص‌ها**: گاهی می‌توان به جای یک منبع، منبع دیگری را به فعالیتی اختصاص داد. اگر با این کار حجم کار منبع اول کاهش یابد و در منبع دوم نیز اضافه تخصیص به وجود نیاید، راه مناسبی برای از بین بردن اضافه تخصیص‌ها خواهد بود. معمولا این کار را در مورد منابع انسانی انجام می‌دهند.

- **اصلاح برنامه**: می‌توانید با جابجا کردن فعالیت‌ها، کاری کنید که فعالیت‌هایی که منبع مورد نظر را به خود اختصاص داده‌اند توزیع بهتری داشته باشند و در نتیجه نیاز به منبع در طول زمان خرد شده، حداکثر نیاز آن به حد موجود برسد. این کار ممکن است مدت زمان پروژه را افزایش دهد.

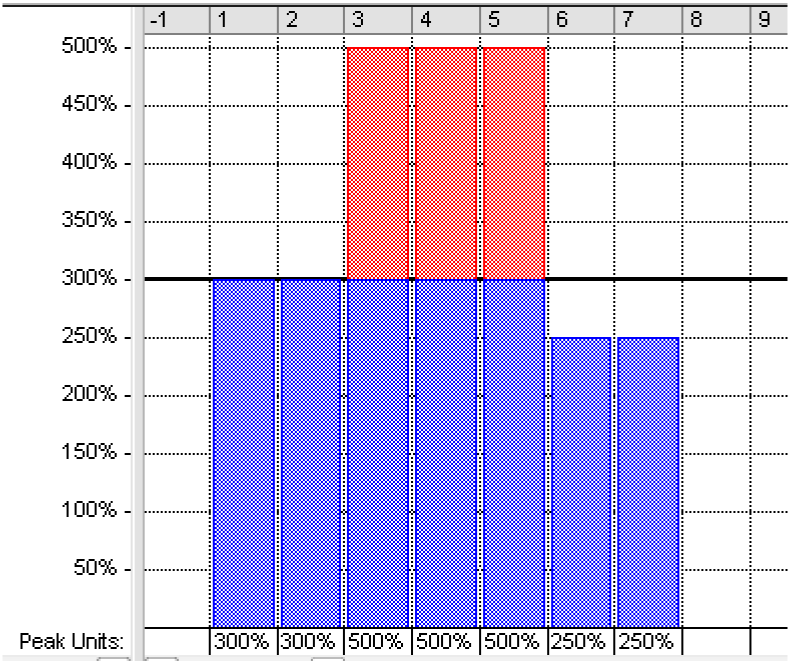
به راه حل آخر، تسطیح منابع گفته می‌شود. می‌توانید این کار را به طور دستی، یا با استفاده از ابزار موجود در Project انجام دهید.

برنامه فرضی شکل ۱-۱۲ را در نظر بگیرید.



شکل ۱-۱۲: برنامه فرضی

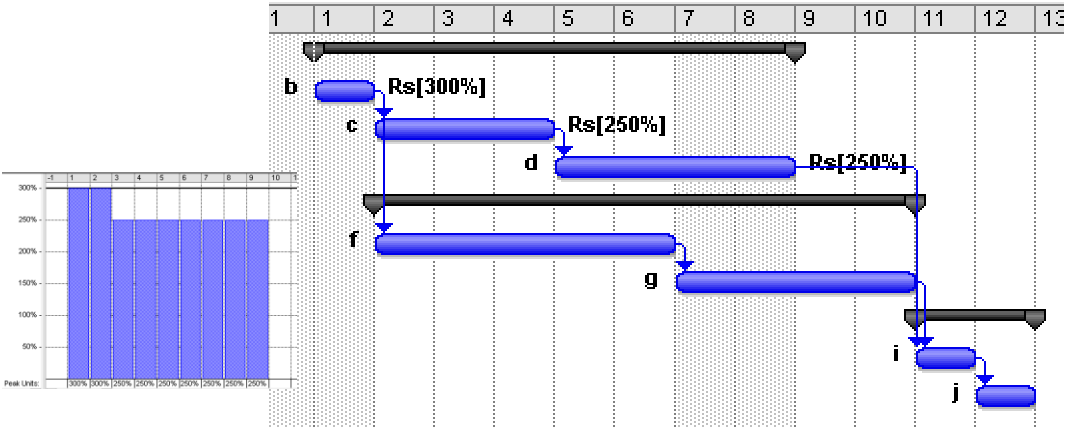
نام فعالیت‌ها در سمت چپ نمودار نوشته شده است. سه فعالیت اول دارای منبع Rs هستند. فرض کنید حداکثر مقدار این منبع، ۳۰۰٪ باشد. در این صورت اگر به Resource Graph بروید، نمودار شکل ۲-۱۲ را خواهید دید.



شکل ۲-۱۲: نمودار منبع Rs در برنامه نمونه

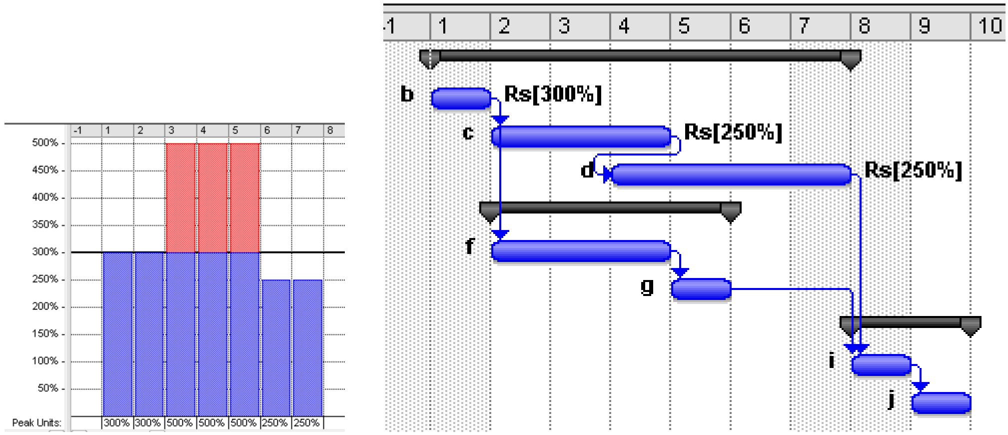
همانطور که در نمودار منبع دیده می‌شود و از طریق گانت نیز قابل استخراج است، میزان منبع مورد نیاز در روزهای ۳، ۴ و ۵، بیشتر از مقدار تعیین شده است. اگر به نمودار گانت بازگردید، متوجه می‌شوید که این مسئله به خاطر همپوشانی فعالیت‌های c و d است. برنامه نشان می‌دهد که فعالیت d شناوری زیادی دارد، در نتیجه می‌توانیم آن را به تاخیر بیاندازیم. در این حالت، منبع تسطیح می‌شود، بدون این‌که مشکلی ایجاد شود

(شکل۳-۱۲). در این مثال، از روتین تسطیح منبع Project استفاده شده است. همانطور که دیده می‌شود، تسطیح منابع در این حالت مدت زمان پروژه را تغییر نداده است.



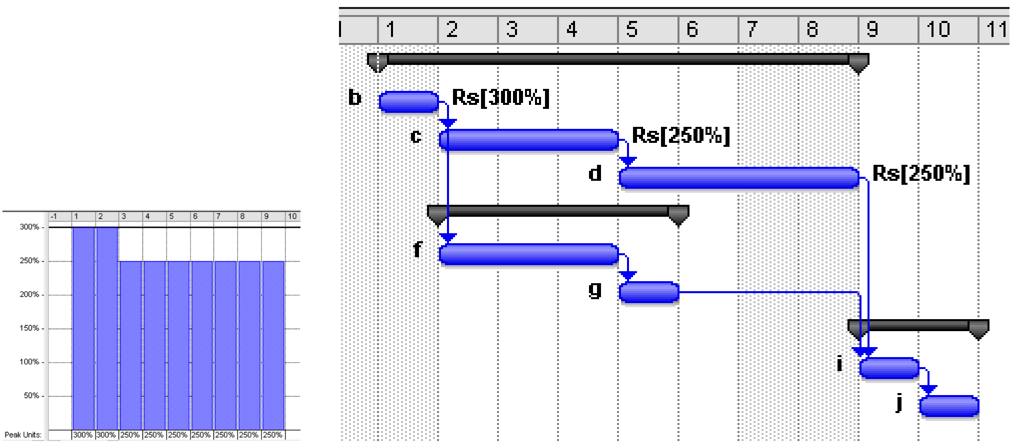
شکل ۳-۱۲: نمودار گانت و نمودار منبع، پس از تسطیح

شکل ۴-۱۲ برنامه نمونه دیگری را نشان می‌دهد، که مانند برنامه قبلی است، با این تفاوت که مدت زمان فعالیت‌های f و g آن کاهش یافته، در نتیجه شناوری فعالیت d از بین رفته است.



شکل ۴-۱۲: برنامه نمونه دوم

در این حالت، تسطیح منابع، از طریق ایجاد تاخیر در شروع فعالیت d، به خاطر شناوری نداشتن فعالیت گفته شده، کل پروژه را به تاخیر می‌اندازد (شکل ۵-۱۲).



شکل ۵-۱۲: برنامه نمونه دوم، بعد از تسطیح منابع

اگر مدت زمانی که به پروژه اضافه شده است قابل پذیرش نباشد، باید با استفاده از راه‌های دیگر، آن را کاهش دهید.

کاربردهای تسطیح منابع

پس از تعریف فعالیت‌ها و زمان‌بندی آن‌ها، منابع را به طور کامل تعریف کنید تا منابع لازم برای پیش رفتن طبق زمان‌بندی نتیجه شده به دست آید. در این حالت ممکن است بتوانید با کمی اصلاح برنامه‌ریزی، که تاثیر چندانی روی زمان ندارد، نیاز به منابع را کاهش دهید که متناظر با کاهش هزینه‌هاست. از سوی دیگر، ممکن است نیاز به برخی منابع بیشتر از امکان باشد، که در این صورت می‌توانید آن‌ها را تسطیح کرده، تاخیر ایجاد شده را با سایر منابع اصلاح کنید.

به عنوان مثال فرض کنید در حال برنامه‌ریزی یک پروژه احداث اسکلت بتنی هستید که در آن ۸ نوع قالب مختلف (قالب ستون با قطرهای مختلف، قالب دیوار و قالب سقف) وجود دارد. یکی از کارهایی که می‌توان در برنامه‌ریزی انجام داد، این است که میزان قالب‌های مورد نیاز را تعیین کرد تا مدیریت پروژه آن‌ها را خریداری کند. در این وضعیت حداقل کردن هزینه قالب‌ها اهمیت زیادی دارد. برای این‌که به بهترین نتیجه دست یابید، باید آزمایش و خطا کنید. دایما باید حداکثرهای مختلفی برای انواع قالب تعریف کرده، پروژه را تسطیح کنید تا در نهایت با کمترین تعداد قالب به تاریخ پایان مناسب برسید.

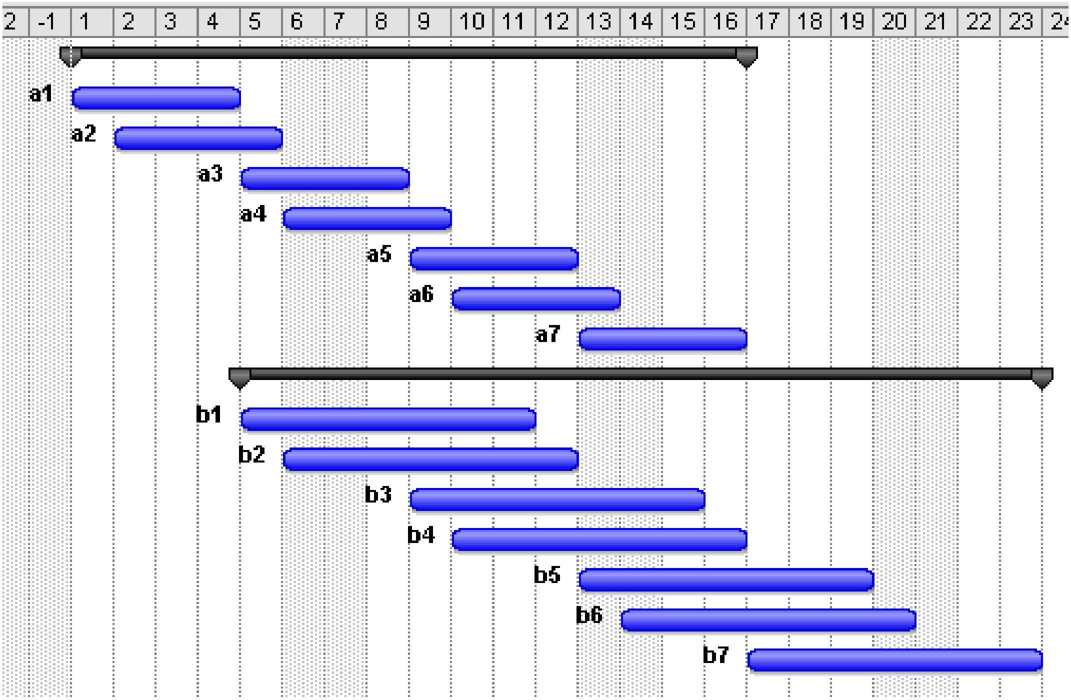
کاربرد دیگری که منابع در برنامه‌ریزی دارند، تعیین سلسله مراتب اجرا است. نازک کاری یک پروژه را در نظر بگیرید. فعالیت‌های مختلفی مانند گچ و خاک، سفید کاری، زیرسازی رنگ، رنگ آمیزی، فرش کف، زیرسازی سقف کاذب و نصب پنل‌های سقف کاذب در تمام فضاها تکرار می‌شوند. هرکدام از این فعالیت‌ها با یک یا چند اکیپ انجام می‌شوند، به این معنی که هر فعالیت در هر زمان فقط در یک یا چند (به تعداد اکیپ‌ها) فضای فیزیکی در حال انجام است. چنین حالتی را چگونه برنامه‌ریزی خواهید کرد؟

بسیاری از کاربران برای این حالت از روابط استفاده می‌کنند؛ گردش کاری در نظر می‌گیرند، به این صورت که به عنوان مثال نازک کاری از بالاترین طبقه آغاز شده، فضاها را به صورت ساعت‌گرد از فلان مبدا تکمیل و به پایین حرکت می‌کند. مشکل بزرگی که وجود دارد، این است که تمام این فعالیت‌ها با یکدیگر رابطه دارند و کافی است که یکی از آن‌ها در یکی از فضاها دچار مشکل شود؛ در این حالت تمام فعالیت‌های دیگرِ برنامه نیز در همان فضا گرفتار می‌شوند. این در حالی است که در واقعیت، نیروهای اجرایی فضایی که تکمیل نشده است را رها کرده، به فضاهای دیگر می‌روند. اعمال این مسئله در برنامه‌ای که برای سلسله مراتب گفته شده از روابط استفاده کرده باشد، مستلزم بازبینی تمام روابط است، که کار بسیار مشکل و وقت‌گیری می‌باشد. علاوه بر آن، فعالیت‌های بحرانیِ گزارش شده در چنین برنامه‌ای نیز قابل استناد نمی‌باشد.

از سوی دیگر، فرض کنید به خاطر تاخیری که در یکی از فعالیت‌ها، مانند فرش کف، به وجود آمده است، تعداد اکیپ‌های کاری آن را افزایش می‌دهیم تا همزمان در دو فضای فیزیکی کار کنند. اعمال این مسئله به برنامه نیز نیازمند بازبینی تمام روابط است.

تمام مشکلات گفته شده با استفاده از تعریف مناسب منابع و تسطیح آن‌ها حل می‌شود. در این حالت بین هیچکدام از فعالیت‌های هم نوع، رابطه‌ای ترجیحی تعریف نمی‌شود (به عنوان مثال، گردش کاری برای سفیدکاری تعریف نمی‌شود و تنها پیش‌نیازهای منطقی آن وارد می‌شوند). نتیجه این است که تعداد منبع مورد نیاز بیشتر از تعداد اکیپ خواهد بود. وقتی برنامه را تسطیح کنید، اکیپ‌های موجود بین فضاهای کاری توزیع می‌شوند. هرگاه فضایی دچار وقفه شود و دوباره برنامه را تسطیح کنید، آن فضا به بعد موکول شده، سایر فضاها در برنامه قرار می‌گیرند. اگر لازم باشد اکیپی اضافه کنید، حداکثر موجودی منبع را اضافه کرده، آن را تسطیح می‌کنید تا توزیع جدید مشخص شود.

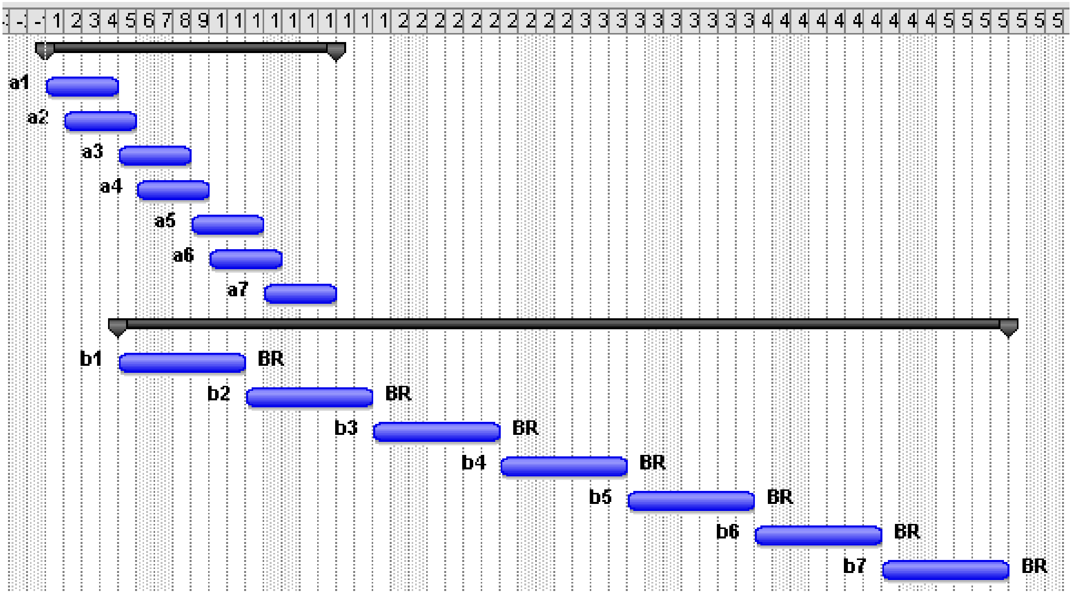
به برنامه شکل ۶-۱۲ توجه کنید.



شکل ۶-۱۲: برنامه نمونه

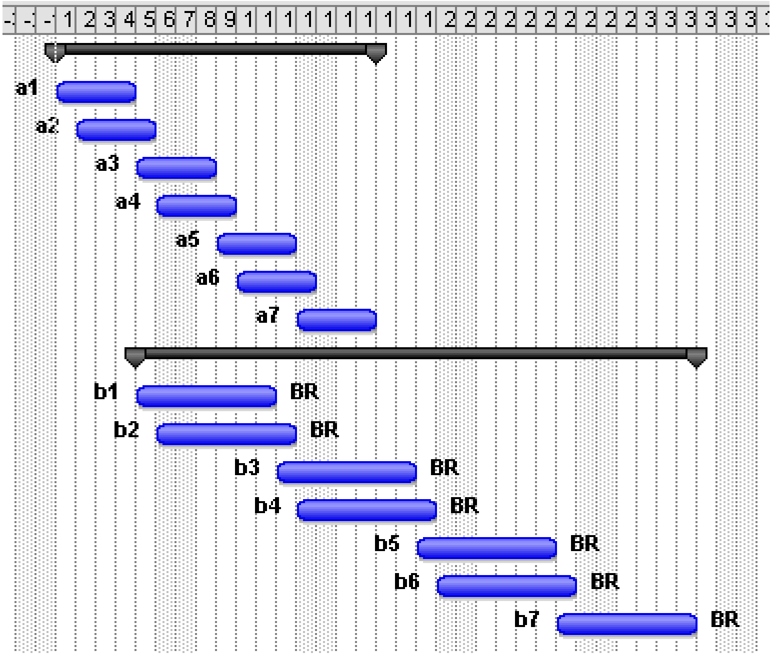
فرض کنید توالی فعالیت‌های گروه a مناسب است. فعالیت‌های a1 تا a7 به ترتیب پیش‌نیاز b1 تا b7 هستند و توالیِ به وجود آمده در گروه b در شرایط فعلی، به خاطر همین پیش‌نیاز است. ولی این توالی مناسب نیست، زیرا فرض بر این است که یک اکیپ فعالیت‌های گروه b را اجرا می‌کند، در حالی که در بسیاری از زمان‌ها چهار فضا فعال است.

برای فعالیت‌های گروه b منبعی به نام BR تعریف می‌کنیم که حداکثر مقدار آن ۱۰۰٪ (یک واحد) است. برنامه پس از تسطیح به صورت شکل ۷-۱۲ خواهد بود.



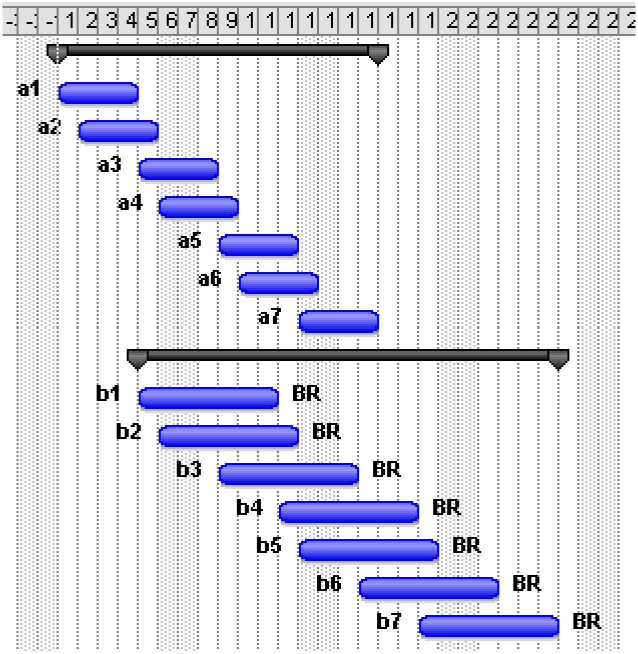
شکل ۷-۱۲: فعالیت‌های گروه b بعد از تسطیح بر اساس یک اکیپ کاری

اکنون فرض کنید قرار است برنامه را تجدید نظر کنیم تا فعالیت‌های گروه b با دو اکیپ کاری تعریف شوند. باید حداکثر منابع را ۲۰۰٪ تعریف کرده، برنامه را دوباره تسطیح کنیم. نتیجه در شکل ۸-۱۲ دیده می‌شود.



شکل ۸-۱۲: تسطیح منابع بر اساس دو اکیپ کاری

نتیجه تسطیح بر اساس سه اکیپ کاری در شکل ۹-۱۲ نمایش داده شده است.



شکل ۹-۱۲: تسطیح بر اساس سه اکیپ کاری

انجام آزمایش‌های اینچنینی، با استفاده از تسطیح منابع بسیار ساده است، در حالی که اگر از روابط استفاده کرده باشید، بسیار مشکل خواهد بود.

ابزار تسطیح منابع

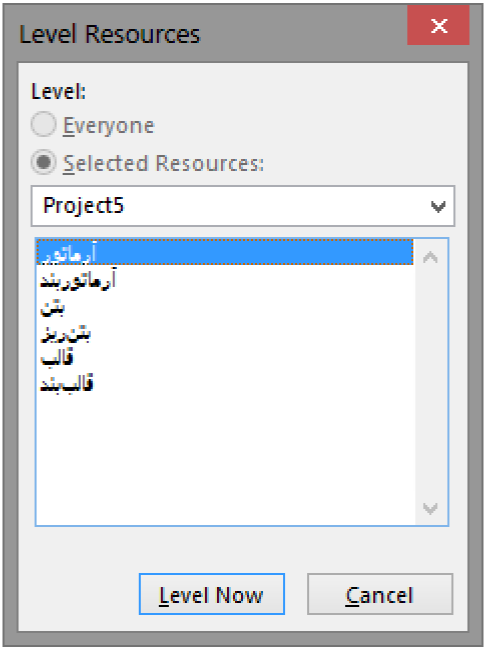
نرم افزار Project قابلیت تسطیح منابع نیز دارد. متاسفانه این قابلیت همیشه کارکرد مناسبی ندارد و در برنامه‌های پیچیده دچار مشکل می‌شود. نتایج آن هم به اندازه کافی بهینه نیستند؛ به عنوان مثال برنامه‌ای که با

روتین بهتری تسطیح شده باشد می‌تواند زمانی کوتاه‌تر از آنچه Project محاسبه می‌کند داشته باشد. در برنامه‌های پیچیده، روتین تسطیح منابع قادر به رفع تمام اضافه تخصیص‌ها نیست، در حالی که انتظار می‌رود روتین تسطیح منابع به قیمت افزایش مدت زمان، هرگونه اضافه تخصیصی را از بین ببرد. به این دلیل، شرکت‌های مختلف plug-inهایی برای Project نوشته‌اند که کار تسطیح منابع را به شیوه‌های بهتر انجام دهد.

تسطیح منابع یک فعالیت

اگر در ستون Indicators فعالیتی علامت وجود داشته باشد، به این معنی است که حداقل یکی از منابعِ آن در مدت زمان فعالیت اضافه تخصیص دارد.

می‌توانید یک یا چند فعالیت را انتخاب کرده، Resource| Level| Level Resource را اجرا کنید. با این کار کادر محاوره شکل ۱۰-۱۲ باز می‌شود.



شکل ۱۰-۱۲: کادر محاوره تسطیح

منابعی که به فعالیت اختصاص یافته باشند در لیست نمایش داده می‌شوند و می‌توانید یک یا چند منبع را از این لیست انتخاب کنید تا تسطیح شوند؛ به طور پیش‌فرض تمام منابع فعالیت انتخاب شده‌اند. توجه داشته باشید که منابعی که به فعالیت اختصاص نیافته باشند در این لیست نمایش داده نخواهند شد.

وقتی روی Level Now کلیک کنید، منابعِ انتخاب شده با تنظیم‌های پیش‌فرض تسطیح خواهند شد. به این ترتیب باید اضافه تخصیص‌های منابعی که به فعالیت اختصاص یافته بودند، حداقل در مدت زمان فعالیت، اضافه تخصیص نداشته باشند. با این حال گاهی ممکن است تسطیح موفقیت آمیز نباشد و مقداری از تسطیح باقی بماند. در چنین حالت‌هایی اگر از ابزار تسطیح کلی استفاده کنید احتمال موفقیت بیشتر خواهد بود.

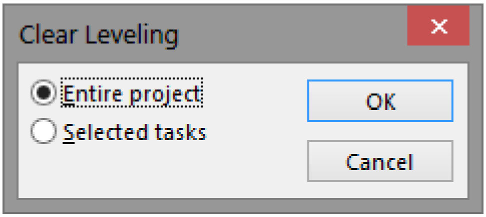
اگر Resource| Level| Level Resource را به جای نمای گانت در نمای Resource Sheet اجرا کنید، لیست تمام منابع در لیستِ کادر محاوره نمایش داده می‌شود، ولی به طور پیش‌فرض منبع یا منابعی که پیش از اجرای دستور انتخاب کرده بودید آماده تسطیح خواهند بود.

تسطیح تمام منابع

معمولا نیازی نیست که تسطیح را محدود به چند منبع کنید و لازم است که تمام منابع را تسطیح کنید. در این صورت می‌توانید Resource| Level| Level All را اجرا کنید تا تمام منابع با تنظیم‌های پیش‌فرض تسطیح شوند.

حذف اثر تسطیح

هر زمان که لازم باشد می‌توانید روی Resource| Level| Clear Leveling کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۱۱-۱۲ باز شود.

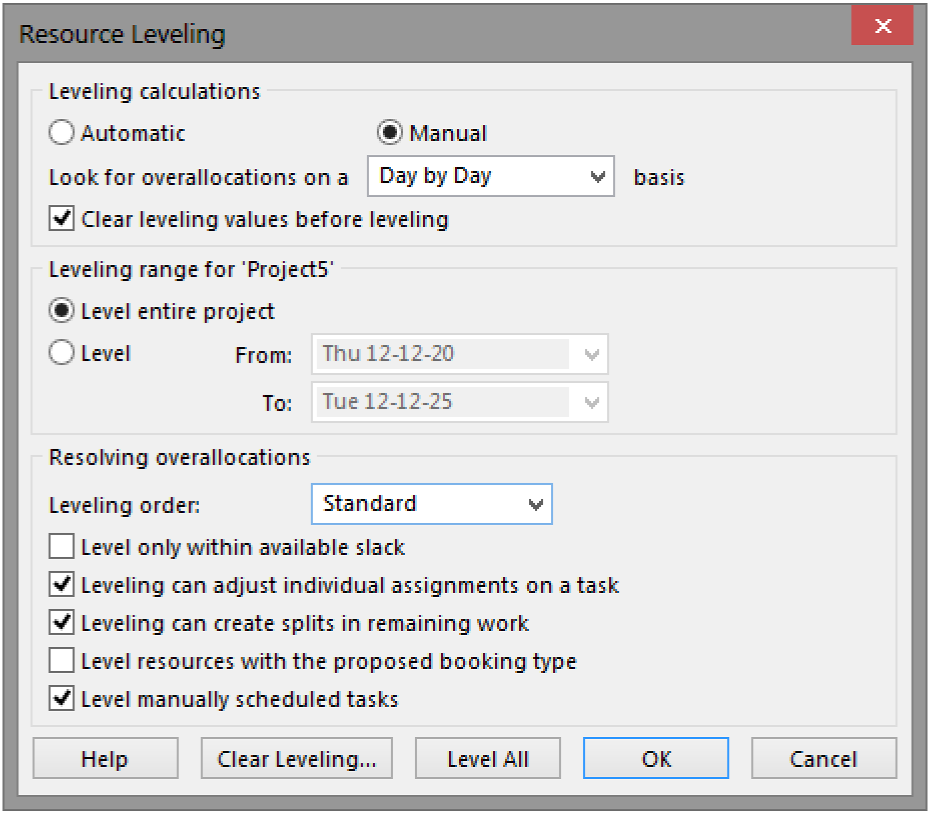


شکل ۱۱-۱۲: کادر محاوره حذف اثر تسطیح

اگر Entire project را انتخاب کنید اثر تسطیح در کل برنامه از بین می‌رود و اگر قبلا فعالیت‌هایی را انتخاب کرده باشید و گزینه Selected tasks را انتخاب کنید، فقط اثر تسطیحِ همان فعالیت‌ها از بین خواهد رفت.

تنظیم‌های تسطیح

برای مشخص کردن تنظیم‌های تسطیح Resource| Level| Leveling Options را اجرا کنید. با این کار کادر محاوره شکل ۱۲-۱۲ باز می‌شود.



شکل ۱۲-۱۲: کادر محاوره تنظیم‌های تسطیح

گزینه‌های کادر محاوره از این قرارند:

- **Automatic / Manual:** خودکار یا دستی بودن تسطیح را مشخص می‌کند. اگر گزینه پیش‌فرض، یعنی Manual انتخاب شده باشد، منابع فقط با اجرای دستور تسطیح که در قسمت‌های قبل توضیح داده شد تسطیح خواهند شد. اگر گزینه Automatic انتخاب شده باشد، منابع دایما به طور خودکار

تسطیح می‌شوند. در این حالت با هر تغییر در برنامه، همراه با محاسبه زمان‌بندی، محاسبات تسطیح نیز انجام می‌شوند. با توجه به این‌که تسطیح منابع کار سنگینی است، گزینه خودکار در اکثر شرایط قابل استفاده نیست و برنامه را بیش از اندازه سنگین می‌کند. از سوی دیگر، خودکار بودن تسطیح تا حدی کنترل برنامه‌ریز را بر برنامه کاهش می‌دهد. به همین خاطر تنها در شرایط خاص از این گزینه استفاده می‌شود.

- **Look for overallocations on a:** این کادر بازشو، دوره‌ای را که برای کنترل اضافه تخصیص‌ها به کار می‌رود مشخص می‌کند. این دوره می‌تواند دقیقه، ساعت، روز، هفته یا ماه باشد. مقدار پیش‌فرض، که در اکثر موارد بهترین انتخاب است، روز است. وقتی یک دوره زمانی را انتخاب کرده باشید، اضافه تخصیص‌های دوره‌های کوتاه‌تر از آن تسطیح نخواهند شد. به عنوان مثال اگر روز را انتخاب کرده باشید و مجموع تخصیص‌های یک روز بیشتر از حداکثر نباشد، تسطیح نمی‌شود، در حالی که ممکن است در بعضی ساعت‌های روز اضافه تخصیص وجود داشته باشد. در واقع فرض بر این است که برنامه زمان‌بندی نگاهی کلی به پروژه دارد و مسایلی که از حدی ریزتر باشند، خارج از برنامه توسط عوامل اجرایی حل خواهند شد. اختلاف برنامه با واقعیت معمولا آنقدر زیاد هست که تسطیح ساعت به ساعت معنای چندانی نداشته باشد.

- **Clear leveling values before leveling:** اگر فعال باشد، پیش از تسطیح منابع، نتایج تسطیح قبلی پاک خواهند شد. معمولا از این گزینه استفاده می‌کنند تا برخی انحراف‌های احتمالی روی هم انباشته نشوند.

- **Leveling range:** اگر گزینه Level entire project را انتخاب کنید، کل برنامه تسطیح می‌شود. اگر مایل باشید تنها دوره زمانی خاصی را تسطیح کنید، باید از گزینه دوم استفاده کرده، شروع و پایان دوره‌ای که قرار است تسطیح شود را مشخص کنید. معمولا در زمان تسطیح کل برنامه را تسطیح می‌کنند تا تاریخ پایان هم مشخص شود.

- **Leveling order:** در این کادر بازشو سه گزینه زیر وجود دارد که تا حدی توالی تسطیح را مشخص می‌کنند:
    - **ID Only:** فعالیت‌هایی که ID کوچکتری داشته باشند، بعد از تسطیح به احتمال زیاد زودتر از فعالیت‌های مشابهی که ID بزرگتر دارند برنامه‌ریزی خواهند شد.
    - **Standard:** فعالیت‌ها را بر اساس شناوری، تاریخ پایان، اولویت و سایر قیدها تسطیح می‌کند. به عنوان مثال ابتدا شناوری‌ها کنترل می‌شوند، هرچه شناوری فعالیتی بیشتر باشد، احتمال به تاخیر افتادن آن بر اثر تسطیح بیشتر خواهد بود. این گزینه معمولا بهترین انتخاب است.
    - **Priority, Standard:** مانند Standard است، با این تفاوت که اولویت فعالیت‌ها که در فیلد Priority تعیین می‌شود، اولین عامل تعیین کننده خواهد بود. اگر در شرایطی لازم باشد که بر ترتیب فعالیت‌ها کنترل بیشتری داشته باشید، باید از این گزینه استفاده کنید. پیش از تسطیحِ منابع با این گزینه، باید فیلد Priority را به جدول اضافه کرده، اولویت‌ها را وارد کنید.
- **Level only within available slack:** اگر این گزینه فعال باشد، فعالیت‌ها حداکثر به اندازه شناوری‌هایشان به تاخیر خواهند افتاد. در نتیجه تاریخ پایان پروژه تغییر نمی‌کند. با این حال، این قید باعث می‌شود که اکثر اضافه تخصیص‌ها تسطیح نشوند. این گزینه به طور پیش‌فرض غیر فعال است.
- **Leveling can adjust individual assignments on a task:** اگر فعال نباشد، با تمام منابعِ هر فعالیت به طور یکسان برخورد می‌شود. در نتیجه اگر یکی از آن‌ها اضافه تخصیص داشته باشد و لازم باشد که به عنوان مثال فعالیت شکسته شود، تخصیص سایر منابع نیز همراه با آن شکسته خواهد شد. اگر فعال باشد، با منابع هر فعالیت به طور جداگانه برخورد خواهد شد. اگر قصد دارید از گزینه فعال

استفاده کنید، می‌توانید فیلد Level Assignment را به جدول فعالیت‌ها اضافه کنید و مقدار آن را در فعالیت‌هایی که قصد دارید با تمام تخصیص‌هایشان یکسان برخورد شود Yes کنید. این گزینه برای فعالیت‌های Fixed Duration قابل استفاده نیست.

- **Leveling can create splits in remaining work:** اگر فعال باشد، ممکن است برخی فعالیت‌ها شکسته شوند، به این معنی که قسمتی از مدت زمان فعالیت طی شود، برای مدتی فعالیت آن قطع شود و دوباره ادامه پیدا کند. معمولا برنامه‌ریزها برای جلوگیری از افزایش پیچیدگی برنامه، از این گزینه استفاده نمی‌کنند.

- **Level resources with the proposed booking type:** یک روش پیشرفته برای برنامه‌ریزی منابع، این است که ابتدا آن‌ها را به طور موقتی به فعالیت‌ها اختصاص می‌دهند تا برنامه‌ریزی مشخص شود و بعد از آن تخصیص را قطعی می‌کنند. این کار زمانی کاربرد دارد که برنامه‌ریزی به صورت سازمانی (enterprise) انجام شود و منابع از بانک منابع سازمان که در اختیار تمام برنامه‌ها هست تهیه شوند. در این حالت وقتی منبع به طور موقتی اختصاص می‌یابد، از دسترس سایر برنامه‌ها خارج نمی‌شود، در حالی که اگر اختصاص را قطعی کنید، سایر برنامه‌ها قادر به استفاده از آن نخواهند بود. این گزینه مشخص می‌کند که اینگونه منابع نیز تسطیح شوند یا خیر.

فیلدهای مربوط به تسطیح

علاوه بر تنظیم‌های کادر محاوره Resource Leveling، برخی تنظیم‌ها یا مقدارهای اطلاع‌رسانِ دیگر نیز وجود دارند، که از این قرارند:

- **فیلد Priority:** یکی از فاکتورهایی که می‌تواند روی تسطیح اثر داشته باشد، اولویت فعالیت‌هاست که در فیلد Priority تعیین می‌شود. اگر مایل باشید که ترتیب فعالیت‌ها را در تسطیح تحت تاثیر

بگذارید، می‌توانید از این فیلد استفاده کنید. هرچه اهمیت فعالیتی بیشتر باشد و به عبارت دیگر ترجیح دهید که زودتر آغاز شود و بر اثر تسطیح کمتر به تاخیر افتد، باید به آن مقدار اولویت بیشتری بدهید. اگر مقدار اولویت فعالیتی برابر با ۱۰۰۰ باشد، تسطیح نخواهد شد.

- **فیلد Can Level:** اگر لازم است که منبع خاصی تسطیح نشود، به فیلد Can Level آن مقدار No بدهید. در این حالت اگر دستور Level All را هم اجرا کنید، منجر به تسطیح منبع نخواهد شد.

- **فیلد Level Assignments:** اگر لازم است که تخصیص‌های فعالیتی تسطیح نشوند، به فیلد Level Assignments آن مقدار No دهید.

- **فیلد Leveling Can Split:** ممکن است ترجیح دهید که تسطیح منابع در برخی از فعالیت‌ها شکست (Split) ایجاد نکند؛ در این حالت می‌توانید به فیلد Leveling Can Split آن فعالیت‌ها مقدار No دهید.

- **فیلدهای Preleveled Start و Preleveled Finish:** این دو فیلد، تاریخ‌های شروع و پایانِ پیش از تسطیحِ فعالیت را نشان می‌دهند. بهترین راه برای کنترلِ این‌که تسطیح منابع روی فعالیت تاثیر گذاشته است یا نه، مقایسه این دو فیلد با Start و Finish است.

- **فیلد Leveling Delay:** همانطور که توضیح داده شد، تسطیح منابع برخی از فعالیت‌ها را به تاخیر می‌اندازد. اطلاعات تاخیرهای گفته شده، در فیلد Leveling Delay ذخیره می‌شوند. اگر مایل باشید می‌توانید فیلد گفته شده را ویرایش کنید تا تاثیر تسطیح تغییر کند. علاوه بر آن، اگر مایل باشید که تسطیح منابع را به طور دستی انجام دهید، بهترین انتخاب این است که از این فیلد استفاده کنید.

فصل ۱۳: تعریف هزینه‌ها

زمان‌بندی پروژه در مرکز برنامه‌ریزی Project و هدف اصلی آن است، ولی با توجه به این‌که مدیریت موثر هزینه نیاز به زمان‌مند شدن هزینه‌ها دارد، بهتر است که با کمک Project یا نرم‌افزارهای مشابه آن انجام شود.

گنجاندن هزینه‌ها در برنامه زمان‌بندی مانند منابع صرفا زمانی موجه است که هدف مشخصی از این کار و برنامه‌ای برای استخراج محصول‌های کنترلی در ذهن داشته باشید. اگر چنین برنامه‌هایی ندارید، بهتر است هزینه‌ها را در برنامه وارد نکنید. نبود هزینه‌ها امتیاز بزرگی نیز دارد: فیلدهای هزینه آزاد می‌مانند و می‌توانید با تعریف ضرایب وزنی فیزیکی به عنوان هزینه‌های کاذب، پیشرفت فیزیکی را به سادگی در برنامه پیاده‌سازی کنید.

هزینه‌ها در نرم‌افزارهای برنامه‌ریزی به دو شکل تعریف می‌شوند: هزینه‌های منابع و هزینه‌های مستقل از منبع. البته هزینه‌های منابع بسیار انعطاف‌پذیرتر هستند. در این فصل شیوه تعریف و به جریان انداختن این هزینه، استخراج برنامه‌های مربوطه و در نهایت کنترل آن‌ها را مرور خواهیم کرد.

روش‌های تعریف هزینه

روش‌های مختلفی برای تعریف هزینه‌ها وجود دارد. معمولا برای تعریف هزینه‌های پروژه از ترکیبی از این روش‌ها استفاده می‌شود که از این قرارند:

- روش‌های مبتنی بر کارکرد منابع
    - تعریف هزینه‌های کارکرد یا مصرف منابع
- روش‌های مبتنی بر فعالیت
    - استفاده از منابع هزینه (این مورد در تحلیل ارزش کسب شده در نظر گرفته نمی‌شود)
    - استفاده از Fixed Cost

انواع هزینه‌های پروژه را می‌توان در یکی از دسته‌های زیر قرار داد:

- **هزینه ماشین آلات**: این هزینه را می‌توانید به طور کاملا انعطاف‌پذیر، در منابع کاری (که ماشین آلات نیز در آن مجموعه هستند) مشخص کنید. اگر برنامه فاقد منبع است، باید هزینه ثابت متناظر با ماشین آلات را برای هر فعالیت محاسبه کرده، آن را به فیلد هزینه ثابت فعالیت اضافه کنید.
- **هزینه مصالح:** این هزینه نیز به طور کاملا انعطاف پذیر و با تمام جزئیات در قالب هزینه‌های منابع مصرفی قابل تعریف است. اگر برنامه فاقد چنین منابعی باشد، باید هزینه ثابت متناظر با مصالح هر فعالیت را محاسبه کرده، آن را به فیلد هزینه ثابت فعالیت اضافه کنید.
- **هزینه نیروی انسانی:** این هزینه مانند ماشین آلات محاسبه می‌شود.

- **هزینه‌های متفرقه:** این هزینه‌ها بسته به طبیعتشان، به شکل‌های مختلف قابل تعریف هستند. اگر بتوان هزینه را متناظر با منبعی کرد و برنامه منبع داشته باشد، باید آن را در هزینه‌های منبع تعریف کرد. در غیر این صورت می‌توانید برای آن از منابع هزینه یا فیلد هزینه ثابت فعالیت‌ها استفاده کنید.

مفهوم هزینه ثابت آیتم‌ها

هر آیتم فیلدی به نام Fixed Cost دارد که هزینه ثابتی که برای انجام آن فعالیت لازم است را دریافت می‌کند. این هزینه با افزایش یا کاهش مدت زمان فعالیت تغییر نخواهد کرد. در واقع، فرض بر این است که تغییرات هزینه فعالیت‌ها بر اثر تغییر مدت زمان، کار و سایر فاکتورهای مشابه، با هزینه‌های تعریف شده برای منابع که انعطاف پذیر هستند محاسبه می‌شود. اگر برنامه فاقد منبع است، باید تمام هزینه‌ها را تبدیل به هزینه ثابت فعالیت‌ها کنید. مشکل این روش در این است که برنامه انعطاف‌پذیری کمتری خواهد داشت.

هزینه ثابت را هم می‌توان برای فعالیت‌ها تعریف کرد و هم خلاصه‌فعالیت‌ها و مایل‌ستون‌ها.

شیوه توزیع هزینه ثابت در مدت زمان اجرای فعالیت در فیلد Fixed Cost Accrual مشخص می‌شود. این فیلد یکی از سه مقدار Start، End و Prorated را می‌پذیرد. اگر مقدار Start انتخاب شود، کل هزینه ثابت در لحظه شروع فعالیت قرار می‌گیرد. اگر Finish انتخاب شود، کل هزینه در لحظه پایان قرار می‌گیرد. گزینه Prorated که پیش‌فرض نیز می‌باشد، هزینه را به طور ثابت در مدت اجرای فعالیت توزیع می‌کند.

هزینه‌های ثابتِ فعالیت‌ها را می‌توان به جای تعریف در فیلد Fixed Cost، به عنوان منبع هزینه نیز تعریف کرد. برعکس آن نیز ممکن است، ولی انعطاف پذیری محاسبه را کم می‌کند. مثلا ممکن است لازم باشد که برای انجام فعالیتی ساختمانی را در نزدیکی آن اجاره کرد. در این حالت، باید به ازای مدت استفاده اجاره‌ای پرداخت شود. این هزینه متناظر با منبع خاصی نیست، در نتیجه می‌توانید آن را به صورت منبع هزینه تعریف کنید، یا مقدار کل اجاره را با زمان‌بندی فعلی محاسبه کرده، آن را به صورت هزینه ثابت فعالیت وارد کنید.

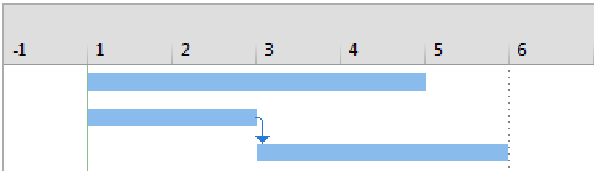
ممکن است انجام فعالیتی منوط به اخذ مجوز باشد. در این حالت می‌توانید هزینه مجوز را به صورت هزینه ثابت برای فعالیت تعریف کرده، مشخص کنید که این هزینه در ابتدای انجام فعالیت تخصیص می‌یابد.

تعریف هزینه با Fixed Cost محدودیت‌های فراوانی دارد؛ مثلا برای هر فعالیت فقط یک نوع هزینه ثابت می‌توان تعریف کرد و در نتیجه نمی‌توان دسته‌بندی و کنترلی تفصیلی بر این نوع هزینه‌ها داشت. راه حلی که از نسخه ۲۰۰۷ برای این مشکل در نظر گرفته شده است، منابعِ هزینه است. منابع هزینه جانشینی پیشرفته برای Fixed Cost هستند. البته لحاظ نشدن منابع هزینه در تحلیل ارزش کسب شده باعث می‌شود که کارکرد آن بسیار محدود شود.

تعریف هزینه ثابت آیتم‌ها

برای کار با فیلدهای Fixed Cost و Fixed Cost Accrual، آن‌ها را به جدول گانت اضافه کنید. برنامه نمونه شکل ۱-۱۳ برنامه‌ای را نشان می‌دهد که سه فعالیت دارد، برای هریک هزینه ثابتی تعریف شده است و شیوه توزیع هزینه ثابت همه آن‌ها Prorated است.

Task Name	Fixed Cost	Fixed Cost Accrual	Duration
a	$100,000	Prorated	4 days
b	$350,000	Prorated	2 days
c	$45,000	Prorated	3 days



شکل ۱-۱۳: برنامه نمونه

برای کنترل شیوه توزیع هزینه‌ها باید به نمایی مانند Task Usage رفت و مقدار زمان‌مند هزینه را دید. در ادامه خواهید دید که تمام هزینه‌های تعریف شده در فیلد Cost فعالیت ترکیب می‌شوند. در حال حاضر فقط Fixed Cost تعریف شده است و در نتیجه Cost همان مقدار را منعکس خواهد کرد. دلیل این‌که به جای Fixed Cost

از Cost استفاده خواهیم کرد این است که Fixed Cost زمان‌مند نیست و خلاصه‌سازی نیز نمی‌شود، در حالی که Cost انواع امکانات را در اختیارمان قرار می‌دهد.

به نمای Task Usage بروید. روی جدول سمت راست کلیک کرده، فیلد Cost را انتخاب کنید. به این ترتیب مقدار فیلد Cost به صورت زمان‌مند نشان داده می‌شود (شکل ۲-۱۳).

Task Name	Fixed Cost	Fixed Cost Accrual	Details	-1	1	2	3	4	5	6
a	$100,000	Prorated	Cost		$25,000	$25,000	$25,000	$25,000		
b	$350,000	Prorated	Cost		$175,000	$175,000				
c	$45,000	Prorated	Cost				$15,000	$15,000	$15,000	

شکل ۲-۱۳: مقدارهای زمان‌مند هزینه

این جدول توزیع هزینه‌های برنامه‌ریزی شده را در طول زمان نشان می‌دهد. همانطور که دیده می‌شود، هزینه هر فعالیت در کل مدت اجرای آن توزیع شده است. شکل ۳-۱۳ همان برنامه را در حالتی که به فعالیت‌های اول و دوم به ترتیب توزیع Start و End نسبت داده شده است نشان می‌دهد.

Task Name	Fixed Cost	Fixed Cost Accrual	Details	-1	1	2	3	4	5	6
a	$100,000	Start	Cost		$100,000					
b	$350,000	Prorated	Cost		$175,000	$175,000				
c	$45,000	End	Cost						$45,000	

شکل ۳-۱۳: تغییر دادن شیوه توزیع هزینه‌ها

می‌توانید به جای گزینه Cost، گزینه Cumulative Cost را انتخاب کنید تا هزینه‌ها به طور تجمعی نمایش داده شوند (شکل ۴-۱۳) اگر گزینه هزینه تجمعی در منوی میانبر کلیک راست وجود ندارد، در همان منو Detail Styles را انتخاب کرده، هزینه تجمعی را در کادر محاوره‌ای که به این ترتیب باز می‌شود انتخاب کنید.

Task Name	Fixed Cost	Fixed Cost Accrual	Details	-1	1	2	3	4	5	6
a	$100,000	Start	Cum. Cost		$100,000	$100,000	$100,000	$100,000	$100,000	$100
b	$350,000	Prorated	Cum. Cost		$175,000	$350,000	$350,000	$350,000	$350,000	$350
c	$45,000	End	Cum. Cost						$45,000	$45

شکل ۴-۱۳: نمایش هزینه‌ها به طور تجمعی

اگر خلاصه فعالیت پروژه را نمایش دهید می‌توانید مجموع هزینه‌ها را هم دریافت کنید. شکل ۵-۱۳ برنامه را بعد از نمایش خلاصه فعالیت پروژه نشان می‌دهد.

Task Name	Fixed Cost	Fixed Cost Accrual	Details	-1	1	2	3	4	5	6
Project	**$0**	**Prorated**	Cum. Cost		$275,000	$450,000	$450,000	$450,000	$495,000	$495
a	$100,000	Start	Cum. Cost		$100,000	$100,000	$100,000	$100,000	$100,000	$100
b	$350,000	Prorated	Cum. Cost		$175,000	$350,000	$350,000	$350,000	$350,000	$350
c	$45,000	End	Cum. Cost						$45,000	$45

شکل ۵-۱۳: نمایش خلاصه فعالیت پروژه

توجه داشته باشید که فیلد Fixed Cost خلاصه فعالیت‌ها، زیرمجموعه‌های خود را جمع نمی‌زنند. این فیلد زمانی مقدار دارد که خلاصه فعالیت به خودیِ خود هزینه ثابتی به مجموعه اضافه کند. با این حال، فیلد Cost خلاصه فعالیت‌ها مجموع Cost زیرمجموعه‌ها و هزینه ثابت خلاصه فعالیت را نشان می‌دهد (شکل ۶-۱۳). با توجه به توضیحاتی که داده شد، باید همیشه در نظر داشته باشید که اینگونه هزینه‌ها را باید در فیلد Fixed Cost وارد کرد و از فیلد Cost خواند.

Task Name	Fixed Cost	Cost	Details	-1	1	2	3	4	5	6
Project	**$0**	**$495,000**	Cum. Cost		$275,000	$450,000	$450,000	$450,000	$495,000	$495
a	$100,000	$100,000	Cum. Cost		$100,000	$100,000	$100,000	$100,000	$100,000	$100
b	$350,000	$350,000	Cum. Cost		$175,000	$350,000	$350,000	$350,000	$350,000	$350
c	$45,000	$45,000	Cum. Cost						$45,000	$45

شکل ۶-۱۳: نمایش مجموع هزینه‌ها در فیلد Cost

تعریف هزینه منابع

در این قسمت تنظیم هزینه منابع کاری و مصرفی توضیح داده می‌شود. کار با منابع هزینه در ادامه همین فصل توضیح داده خواهد شد.

هر منبع کاری سه فیلد برای مشخص کردن هزینه دارد که از این قرارند:

- **Std. Rate:** هزینه کارکرد در واحد زمان، در ساعت‌های کاری معمولی
- **Ovt. Rate:** هزینه کارکرد در واحد زمان، در ساعت‌های اضافه‌کاری
- **Cost/Use:** هزینه ثابت هر بار استفاده

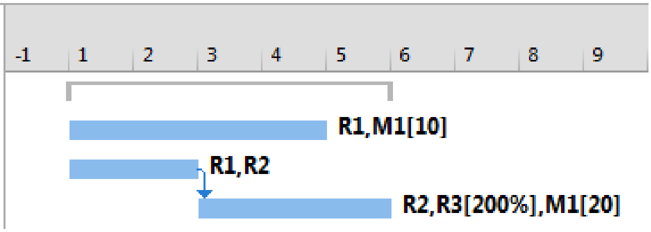
هزینه منابع مصرفی تنها در فیلد Std. Rate وارد می‌شود، زیرا نه "هر بار استفاده" در مورد آن‌ها معنی دارد و نه اضافه‌کاری.

هزینه‌های در واحد زمان، به طور پیش‌فرض در واحد ساعت وارد می‌شوند. اگر مایل باشید می‌توانید به جای /hr که در انتهای مقدار آن‌ها قرار دارد، هر واحد دیگری مانند روز، دقیقه، ماه و مانند آن را وارد کنید.

مقدارهای اضافه کاری به زمان‌های اضافه تخصیص منابع اعمال می‌شود.

در برنامه نمونه قبل، منابعی به ترتیب شکل ۷-۱۳ تعریف شده‌اند.

Task Name	Fixed Cost	Fixed Cost Accrual
Project	**$0**	**Prorated**
a	$100,000	Start
b	$350,000	Prorated
c	$45,000	End



شکل ۷-۱۳: برنامه نمونه

برای تعریف منابع به نمای Resource Sheet که در شکل ۸-۱۳ نمایش داده شده است بروید.

Resource Name	Type	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At
R1	Work	200%	$0/hr	$0/hr	$0	Prorated
R2	Work	100%	$0/hr	$0/hr	$0	Prorated
R3	Work	200%	$0/hr	$0/hr	$0	Prorated
M1	Material		$0		$0	Prorated

شکل ۸-۱۳: تعریف منابع در وضعیت کنونی

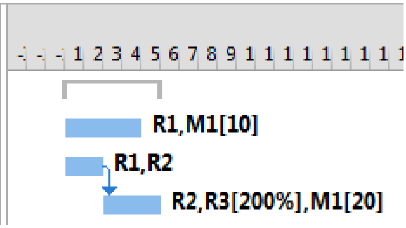
اکنون باید هزینه‌ها را وارد کنیم. فرض کنید منابع R1 و R2 هزینه کارکرد معمولی و اضافه کاری به ترتیب ۲۰ واحد در ساعت و ۲۵ واحد در ساعت دارند. این مقادیر برای R3 به ترتیب ۳۰ و ۵۰ است. منبع مصرفی M1 نیز ۱۵۰ واحد هزینه به ازای هر واحد مقدارش در نظر گرفته می‌شود. منبع R2 هزینه ثابت ۵۰ نیز دارد (هزینه هر بار استفاده). با این اطلاعات جدول منابع به صورت شکل ۹-۱۳ خواهد بود.

Resource Name	Type	Max.	Std.	Ovt.	Cost/Use	Accrue At
R1	Work	200%	$20/hr	$25/hr	$0	Prorated
R2	Work	100%	$20/hr	$25/hr	$50	Prorated
R3	Work	200%	$30/hr	$50/hr	$0	Prorated
M1	Material		$150		$0	Prorated

شکل ۹-۱۳: تنظیم هزینه‌های منابع

در این شرایط هزینه‌های منابع نیز به برنامه اضافه می‌شود (شکل ۱۰-۱۳).

Task Name	Fixed Cost	Fixed Cost Accrual	Cost	Work
Project	**$0**	**Prorated**	**$502,800**	**136 hrs**
a	$100,000	Start	$102,140	32 hrs
b	$350,000	Prorated	$350,690	32 hrs
c	$45,000	End	$49,970	72 hrs



شکل ۱۰-۱۳: اعمال هزینه‌های ناشی از منابع به برنامه

برای کنترل چگونگی توزیع هزینه‌ها، به نمای Task Usage می‌رویم (شکل ۱۱-۱۳).

Task Name	Fixed Cost	Cost	Details	-1	1	2	3	4	5	6
Project	**$0**	**$502,800**	Cost		$275,905	$175,855	$2,225	$2,175	$46,640	
a	$100,000	$102,140	Cost		$100,535	$535	$535	$535		
R1		*$640*	Cost		$160	$160	$160	$160		
M1		*$1,500*	Cost		$375	$375	$375	$375		
b	$350,000	$350,690	Cost		$175,370	$175,320				
R1		*$320*	Cost		$160	$160				
R2		*$370*	Cost		$210	$160				
c	$45,000	$49,970	Cost				$1,690	$1,640	$46,640	
R2		*$530*	Cost				$210	$160	$160	
R3		*$1,440*	Cost				$480	$480	$480	
M1		*$3,000*	Cost				$1,000	$1,000	$1,000	

شکل ۱۱-۱۳: کنترل توزیع هزینه‌ها در نمای Task Usage

در این نما، منابع هر فعالیت زیر آن نمایش داده می‌شوند. توجه داشته باشید که آیتم‌های زیرمجموعه فعالیت‌ها، در واقع تخصیص‌هایی هستند که با نام منابع نمایش داده شده‌اند، نه منابع واقعی. به عنوان مثال، در سومین ردیف که عبارت R1 نوشته شده است، منظور تخصیص R1 به فعالیت a است.

هزینه‌های ثابت فعالیت‌ها و چگونگی توزیع آن‌ها در ستون‌های Fixed Cost و Fixed Cost Accrual نمایش داده می‌شوند. این ستون‌ها برای منابع و تخصیص‌ها کاربرد ندارند و به همین خاطر فیلدهای گفته شده در ردیف‌های تخصیص‌ها خالی خواهند بود. با این حال، کل هزینه‌های ناشی از هر منبع در فیلد Cost مربوط به آن نمایش داده شده است. این هزینه‌ها همراه با هزینه ثابت فعالیت جمع زده شده، در سلول Cost فعالیت نمایش داده می‌شوند.

شیوه توزیع هزینه‌های هر تخصیص در جدول زمان‌مند سمت راست نمایش داده شده است. به عنوان مثال می‌توانید هزینه‌های منابع تخصیص داده شده به b را کنترل کنید. هزینه‌های هر دو در طول مدت کارکرد منبع توزیع شده‌اند. مقدار اولیه R2 از R1 بیشتر است، که این مسئله به خاطر وجود هزینه ثابت تعریف شده برای منبع می‌باشد.

فرض کنید لازم باشد که هزینه منبع مصرفی M1 در ابتدای کار پرداخت شود (به عنوان مثال مصالحی است که هزینه آن در زمان خرید پرداخت می‌شود). در این صورت به Resource Sheet بازگشته، به فیلد Accrue At آن منبع مقدار Start بدهید (شکل ۱۲-۱۳).

Resource Name	Type	Max.	Std.	Ovt.	Cost/Use	Accrue At
R1	Work	200%	$20/hr	$25/hr	$0	Prorated
R2	Work	100%	$20/hr	$25/hr	$50	Prorated
R3	Work	200%	$30/hr	$50/hr	$0	Prorated
M1	Material		$150		$0	Start

شکل ۱۲-۱۳: تغییر شیوه توزیع هزینه یکی از منبع‌ها

اکنون تغییراتی که در توزیع هزینه به وجود آمده است را کنترل کنید (شکل ۱۳-۱۳).

Task Name	Fixed Cost	Cost	Details	-1	1	2	3	4	5	6
Project	**$0**	**$502,800**	Cost		$277,030	$175,480	$3,850	$800	$45,640	
a	$100,000	$102,140	Cost		$101,660	$160	$160	$160		
R1		*$640*	Cost		$160	$160	$160	$160		
M1		*$1,500*	Cost		$1,500	$0	$0	$0		
b	$350,000	$350,690	Cost		$175,370	$175,320				
R1		*$320*	Cost		$160	$160				
R2		*$370*	Cost		$210	$160				
c	$45,000	$49,970	Cost				$3,690	$640	$45,640	
R2		*$530*	Cost				$210	$160	$160	
R3		*$1,440*	Cost				$480	$480	$480	
M1		*$3,000*	Cost				$3,000	$0	$0	

شکل ۱۳-۱۳: توزیع هزینه‌ها بعد از تغییر دادن شیوه توزیع M1

همانطور که دیده می‌شود، به جز اولین سلول هرکدام از تخصیص‌های M1، بقیه صفر شده‌اند.

در صورت تمایل می‌توانید به جای فیلد Cost یا در کنار آن، فیلد Cumulative Cost را در جدول زمان‌مند نمایش دهید تا هزینه‌ها به طور تجمعی نمایش داده شوند (شکل ۱۴-۱۳).

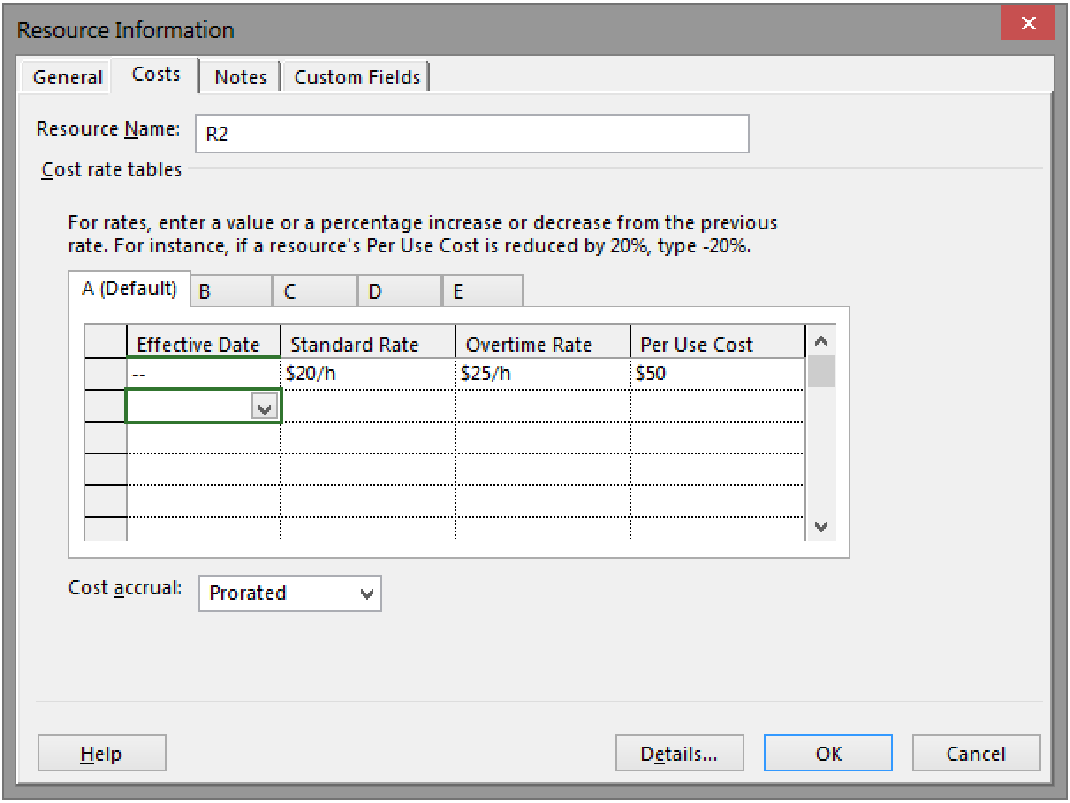
Task Name	Details	1	2	3	4	5	6
Project	Cost	$277,030	$175,480	$3,850	$800	$45,640	
	Cum. Cost	$277,030	$452,510	$456,360	$457,160	$502,800	$502,800
a	Cost	$101,660	$160	$160	$160		
	Cum. Cost	$101,660	$101,820	$101,980	$102,140	$102,140	$102,140
R1	Cost	$160	$160	$160	$160		
	Cum. Cost	$160	$320	$480	$640	$640	$640
M1	Cost	$1,500	$0	$0	$0		
	Cum. Cost	$1,500	$1,500	$1,500	$1,500	$1,500	$1,500
b	Cost	$175,370	$175,320				
	Cum. Cost	$175,370	$350,690	$350,690	$350,690	$350,690	$350,690
R1	Cost	$160	$160				
	Cum. Cost	$160	$320	$320	$320	$320	$320
R2	Cost	$210	$160				
	Cum. Cost	$210	$370	$370	$370	$370	$370
c	Cost			$3,690	$640	$45,640	
	Cum. Cost			$3,690	$4,330	$49,970	$49,970
R2	Cost			$210	$160	$160	
	Cum. Cost			$210	$370	$530	$530
R3	Cost			$480	$480	$480	
	Cum. Cost			$480	$960	$1,440	$1,440
M1	Cost			$3,000	$0	$0	
	Cum. Cost			$3,000	$3,000	$3,000	$3,000

شکل ۱۴-۱۳: اضافه کردن فیلد Cumulative Cost به جدول زمان‌مند

تعریف هزینه متغیر

گاهی هزینه یک منبع در کارها و زمان‌های مختلف یکسان نیست. به عنوان مثال، شاید از ابتدای پروژه پیش‌بینی کنید که هر سال ۲۰٪ به دستمزدها و هزینه‌های مصالح اضافه می‌شود؛ در این صورت می‌توانید این تغییر را در تعریف هزینه‌ها دخیل کنید. از سوی دیگر، ممکن است هزینه استفاده از یک منبع در فعالیتی، با سایر فعالیت‌ها متفاوت باشد. اعمال این‌گونه تفاوت‌ها نیز ممکن است.

برای تعریف دقیق‌ترِ هزینه‌های منبع، به Resource Sheet رفته، روی منبع دابل کلیک کنید. با این کار کادر محاوره شکل ۱۵-۱۳ باز خواهد شد.

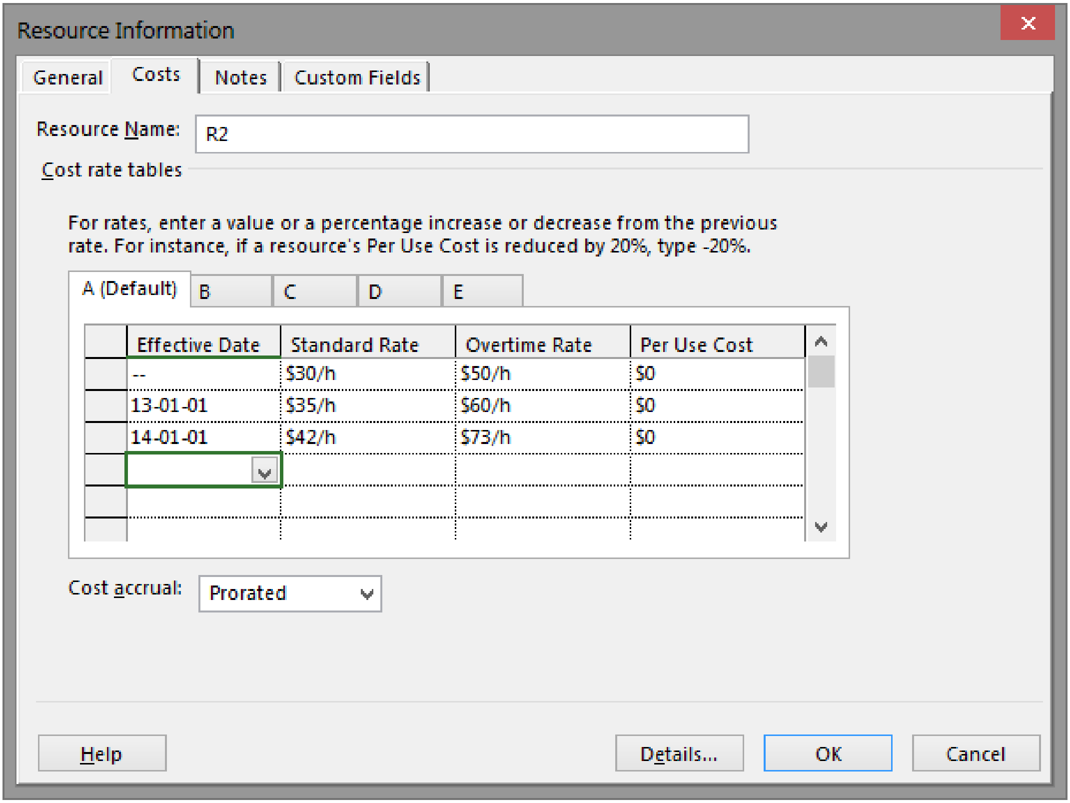


شکل ۱۵-۱۳: تعریف دقیق‌تر هزینه‌های منبع

هر منبع می‌تواند تا چهار جدول هزینه مختلف داشته باشد که از A تا E نام‌گذاری می‌شوند و در این کادر محاوره نیز نمایش داده شده‌اند. جدول پیش‌فرض که در تمام تخصیص‌ها به کار می‌رود، A است. اگر مایل باشید تخصیص خاصی از جدول دیگری استفاده کند، باید مسئله را در تخصیص به طور جداگانه مشخص کنید. در واقع، هرکدام از این جدول‌ها، هزینه منبع را در یک وضعیت کاری مشخص می‌کند.

در هر جدول بیش از یک ردیف برای مشخص کردن مقدارهای سه فیلد هزینه، یعنی هزینه در واحد زمان، هزینه اضافه کاری در واحد زمان و هزینه ثابتِ هر بار استفاده، وجود دارد. به طور پیش‌فرض فقط یکی از این خط‌ها پر شده است و مقدارهای آن به تمام تخصیص‌هایی که از آن جدول استفاده می‌کنند اعمال می‌شود. اگر لازم باشد می‌توانید خط‌های مختلفی وارد کرده و هرکدام را برای دوره زمانی خاصی تنظیم کنید. تاریخ‌ها در فیلد Effective Date مشخص می‌شوند. مبالغ هر ردیف از زمانی که در این فیلد مشخص می‌شود تا تاریخ ردیف بعد معتبر خواهد بود. برای زمان‌های پیش از آن، از ردیفی که فیلد تاریخ آن با -- مشخص شده است استفاده می‌شود. این ردیف، که ردیف پیش‌فرض است، در جدول نمای Resource Sheet نیز نمایش داده می‌شود.

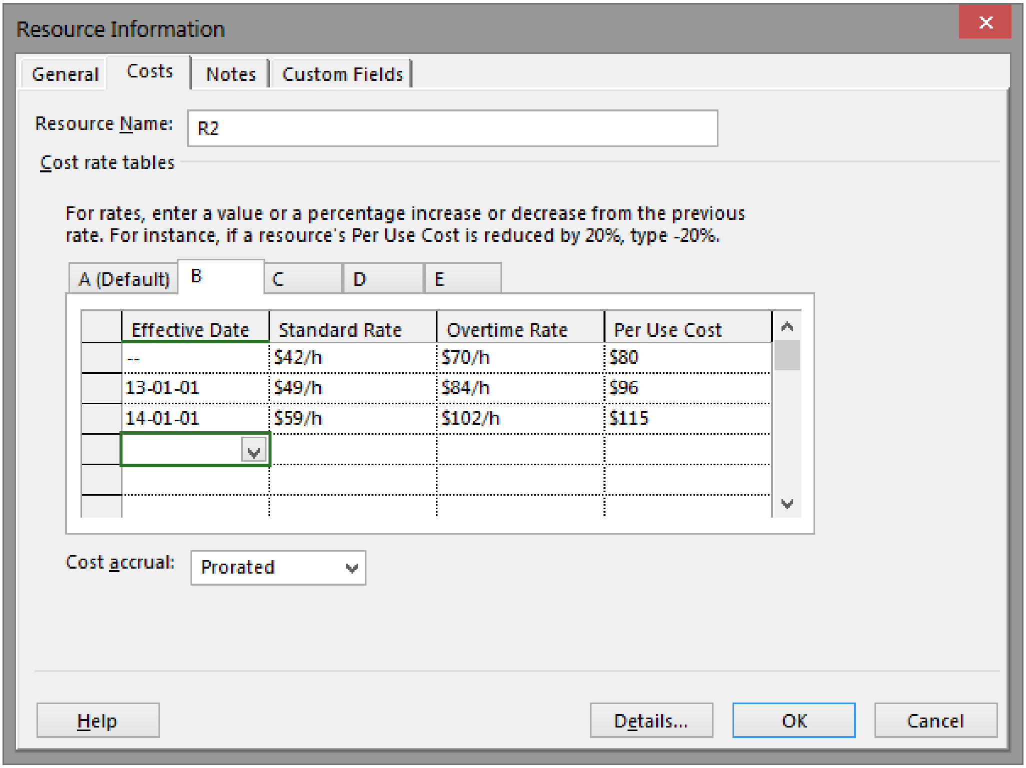
به عنوان نمونه به جدول شکل ۱۶-۱۳ توجه کنید.



شکل ۱۶-۱۳: تعریف هزینه برای دوره‌های زمانی مختلف

از این جدول مشخص است که فعالیت زمانی که طبق جدول A تخصیص یافته باشد، پیش از اول ژانویه ۲۰۱۳ از هزینه‌های ردیف اول، پس از آن و پیش از اول ژانویه ۲۰۱۴ از ردیف دوم و پس از آن از ردیف سوم استفاده خواهد کرد.

فرض کنید هزینه‌هایی که به این ترتیب مشخص شده است برای کار یک نیروی انسانی در دفتر مرکزی شرکت تنظیم شده باشد، که برای برخی فعالیت‌ها کاربرد دارد. در عین حال، برخی کارهای منبع در محل کارگاه است، که از مرکز فاصله دارد و باید به او ۴۰٪ اضافه پرداخت کرد. علاوه بر آن، مبلغ ثابتی برای هر بار مراجعه او به کارگاه نیز پرداخت می‌شود، که شامل حق ماموریت ثابت و هزینه جابجایی است؛ فرض کنید این هزینه در ابتدای کار ۸۰ واحد باشد و هر سال ۲۰٪ افزایش یابد. بر این اساس می‌توانیم جدول B را برای این شرایط کاری تنظیم کنیم (شکل ۱۷-۱۳).

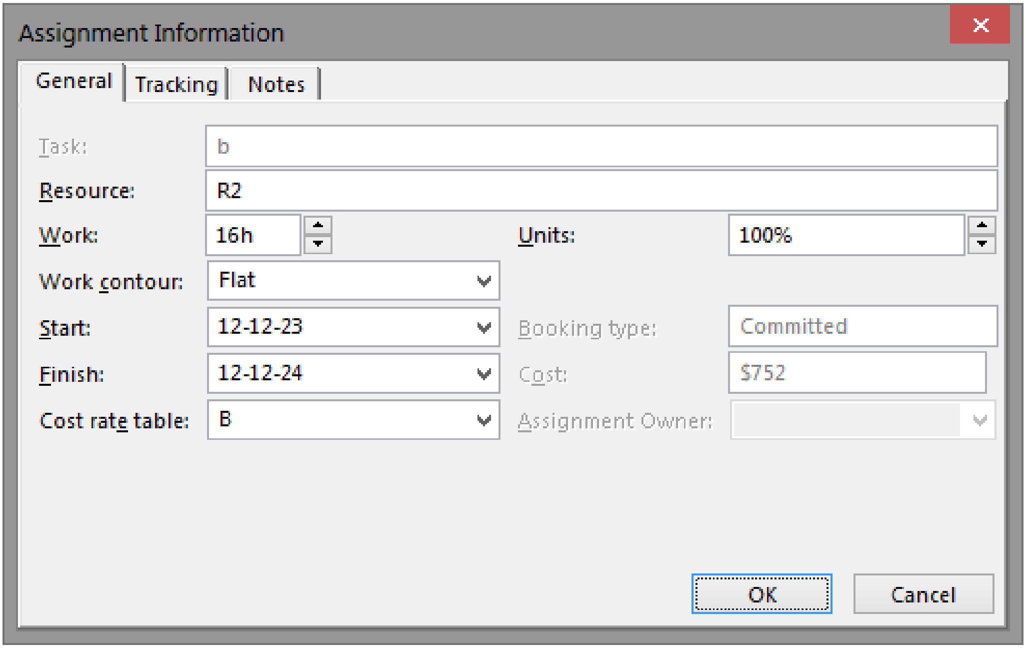


شکل ۱۷-۱۳: تنظیم هزینه های منبع برای کار در خارج مرکز

اکنون باید به تخصیص‌های خارجِ مرکزِ منبع مراجعه کرده، مشخص کنیم که در آن شرایط از جدول B استفاده می‌شود. برای این کار باید به یکی از نماهایی که تخصیص‌ها را نشان می‌دهد، یعنی Task Usage یا Resource Usage بروید. تخصیص مورد نظر را یافته، به فیلد Cost Rate Table آن مقدار B بدهید. می‌توانید برای مقدار دادن به فیلد، آن را به جدول اضافه کنید (شکل ۱۸-۱۳) یا روی تخصیص دبل کلیک کنید تا کادر محاوره آن باز شود. در زبانه General فیلد Cost Rate Table نمایش داده شده است (شکل ۱۹-۱۳).

Task Name	Cost Rate Table	Fixed Cost	Cost	Details	1	2	3	4
Project		**$0**	**$502,934**	Cost	$277,048	$175,496	$3,886	$832
a		$100,000	$102,140	Cost	$101,660	$160	$160	$160
R1	*A*		*$640*	Cost	$160	$160	$160	$160
M1	*A*		*$1,500*	Cost	$1,500	$0	$0	$0
b		$350,000	$350,724	Cost	$175,388	$175,336		
R1	*A*		*$320*	Cost	$160	$160		
R2	*B*		*$404*	Cost	$228	$176		
c		$45,000	$50,070	Cost			$3,726	$672
R2	*C*		*$630*	Cost			$246	$192
R3	*A*		*$1,440*	Cost			$480	$480
M1	*A*		*$3,000*	Cost			$3,000	$0

شکل ۱۸-۱۳: اضافه کردن فیلد Cost Rate Table به نمای Task Usage برای مشخص کردن جدول هزینه



شکل ۱۹-۱۳: فیلد Cost Rate Table در کادر محاوره مشخصات تخصیص

مفهوم منابع هزینه

از نسخه ۲۰۰۷ نوع جدیدی از منبع، به نام منبع هزینه (Cost Resource) به قابلیت‌های برنامه اضافه شده است. عملکرد این عنصر بسیار نزدیک به هزینه ثابت فعالیت (Fixed Cost) است، ولی انعطاف‌پذیری بیشتری دارد. برخی کمبودهای هزینه ثابت فعالیت که با کمک منابع هزینه برطرف می‌شوند از این قرارند:

۱. هر فعالیت فقط یک فیلد هزینه ثابت دارد و نمی‌توان هزینه‌های ثابت متعددی برای آن تعریف کرد

۲. نمی‌توان هزینه‌های ثابتِ مشابهِ فعالیت‌های مختلف را گروه‌بندی و خلاصه‌سازی کرد

اگر به عنوان مثال گروهی از فعالیت‌ها هزینه ثابتی بابت آموزش و گروهی دیگر هزینه ثابتی بابت سفر دارند، می‌توانید یک منبع هزینه برای آموزش و یک منبع هزینه دیگر برای سفر تعریف کنید و آن را به فعالیت‌ها اختصاص دهید. مقدار هزینه ثابت هریک از فعالیت‌ها در تخصیصش مشخص می‌شود. بعد از این می‌توانید مقدار هزینه ثابت کل آموزش‌ها و کل سفرها را به تفکیک به دست آورید، حتی اگر فعالیتی هم آموزش نیاز داشته باشد و هم سفر. انجام چنین کاری با فیلد هزینه ثابت فعالیت ممکن نیست.

در قسمت‌های قبل دیدید که هر منبع کاری یا مصرفی قیمت واحدی دارد که در ترکیب با مقدار کاری که در تخصیص تعریف می‌شود، هزینه را به وجود می‌آورد. منابع هزینه هیچ مشخصه هزینه‌ای جدا از تخصیص ندارند. شیوه استفاده این‌گونه است که برای هر نوع هزینه ثابتی که مستقل از مدت زمان و مقدار کار فعالیت‌ها صرف می‌شود، یک منبع هزینه تعریف و هزینه مربوط به آن را در تخصیص‌ها مشخص می‌کنند.

نکته مهمی که باید در نظر داشته باشید این است که هزینه‌های ناشی از منابع هزینه در تحلیل ارزش کسب شده در نظر گرفته نمی‌شوند. در نتیجه اگر قصد دارید هزینه‌هایی تعریف کنید و لازم است که آن هزینه‌ها در تحلیل ارزش کسب شده نیز لحاظ شوند، باید به جای منابع هزینه از منابع مصرفی یا هزینه ثابت فعالیت استفاده کنید.

تعریف منابع هزینه

برای شروع، منبع هزینه را در Resource Sheet تعریف کنید. وقتی نوع منبع را مشخص کنید، فیلدهای هزینه غیر فعال خواهند شد، چون هزینه‌های منبع هزینه در تخصیص مشخص می‌شود. فقط لازم است به فیلد Accrue At مقدار دهید تا شیوه توزیع هزینه منبع تعیین شود. معمولا منابع هزینه در زمان شروع فعالیت

صرف می‌شوند، در حالی که مقدار پیش‌فرض توزیع آن‌ها مانند سایر منابع Prorated (توزیع در طول مدت اجرای فعالیت) است.

به نمای گانت یا نمای دیگری مشابه آن رفته، منبع را به فعالیت‌های مورد نظر اختصاص دهید. به عنوان مثال اگر منبع را برای هزینه‌های سفر تعریف کرده‌اید، تمام فعالیت‌هایی که هزینه سفر دارند را مشخص کرده، منبع را به آن‌ها اختصاص دهید.

به نمای Task Usage یا Resource Usage بروید و هزینه تخصیص‌های منبع هزینه را مشخص کنید. برای این کار نمای Resource Usage مناسب‌تر است، زیرا تمام تخصیص‌های منبع را کنار هم نشان می‌دهد (شکل ۲۰-۱۳). هزینه‌های هر تخصیص را در فیلد Cost جدول سمت چپ وارد کنید.

		Resource Name	Cost	Details	-1	1	2	3	4	5	6
5		⊟ CR	$420.00	Cost		$370.00	$0.00	$50.00	$0.00	$0.00	
		a	*$250.00*	Cost		$250.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	
		b	*$120.00*	Cost		$120.00	$0.00	$0.00			
		c	*$50.00*	Cost				$50.00	$0.00	$0.00	

شکل ۲۰-۱۳: وارد کردن هزینه‌های تخصیص منابع هزینه در نمای Resource Usage

با توجه به جدول می‌توانید متوجه شوید که در این مثال توزیع منبع CR از نوع Start است، زیرا تمام مبالغ در اولین روز هر فعالیت صرف شده است. این نما، مکانی است که اطلاعات خلاصه‌سازی شده هر منبع را گزارش می‌دهد. در این مثال مشخص است که هزینه‌های منبع CR در کل تخصیص‌های پروژه، برابر با ۴۲۰ واحد است. از جدول زمان‌مند می‌توان شیوه توزیع ۴۲۰ واحد، که ۳۷۰ واحد در روز اول و ۵۰ واحد در روز سوم است را استخراج کرد.

مطابق معمول، می‌توانید به جای فیلد زمان‌مند Cost، فیلد Cumulative Cost را در جدول سمت راست نمایش دهید تا هزینه‌ها به طور تجمعی گزارش شوند.

تعریف بودجه

یکی دیگر از قابلیت‌های برنامه که از طریق منابع در اختیار کاربر قرار می‌گیرد، تعریف بودجه است. منظور از بودجه، سقف هزینه برنامه‌ریزی شده برای هریک از قسمت‌ها، هریک از دوره‌ها یا کل پروژه می‌باشد. این مقادیر تاثیری روی برنامه‌ریزی ندارند و فقط برای مقایسه به کار می‌روند.

هرکدام از سه نوع منبع کاری، مصرفی و هزینه می‌توانند به صورت بودجه تعریف شوند. برای این کار باید فیلد Budget را به Resource Sheet اضافه کنید. به سلول Budget منابع جدیدی که برای تعیین بودجه تعریف کرده‌اید مقدار Yes بدهید (شکل ۲۱-۱۳).

	ℹ	Resource Name	Type	Budget	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At
1		R1	Work	No	200%	$20.00/hr	$25.00/hr	$0.00	Prorated
2		R2	Work	No	100%	$20.00/hr	$25.00/hr	$50.00	Prorated
3		R3	Work	No	200%	$30.00/hr	$50.00/hr	$0.00	Prorated
4		M1	Material	No		$150.00		$0.00	Start
5		CR	Cost	No					Start
6		WrkRBdg	Work	Yes					Prorated
7		MatRBdg	Material	Yes					Prorated
8		CstRBdg	Cost	Yes					Prorated

شکل ۲۱-۱۳: تعریف منابع بودجه

سه منبع آخر که در جدول شکل قبل تعریف شده‌اند، از نوع بودجه هستند. همانطور که مشخص است، فیلدهای هزینه این منابع نیز مانند منابع هزینه غیر فعال شده‌اند، به این معنی که در Resource Sheet مشخص نمی‌شود. برای تعیین بودجه‌ها باید به تخصیص‌ها مراجعه کنید.

پس از تعریف منابع بودجه، باید آن‌ها را اختصاص دهید. این نوع منابع فقط به خلاصه فعالیت پروژه اختصاص می‌یابند و اگر بخواهید آن‌ها را به فعالیت یا خلاصه فعالیت دیگری اختصاص دهید، پیغام خطا خواهید گرفت.

پس از این‌که منابع بودجه مورد نظر خود را در نمای گانت یا نمای دیگری مشابه آن به خلاصه فعالیت پروژه اختصاص دادید، به یکی از نماهای تخصیص، مانند Task Usage یا Resource Usage بروید. فیلدهای Budget Cost و Budget Work را به جدول اضافه کنید (شکل ۲۲-۱۳).

		Task Name	Fixed Cost	Cost	Budget Cost	Budget Work
0		**⊟ Test**	**$800.00**	**$18,208.00**	**$0.00**	**0 hrs**
		WrkRBdg				*0 hrs*
		MatRBdg				*0*
		CstRBdg			*$0.00*	
1		⊞ a	$100.00	$3,770.00		
2		⊞ b	$350.00	$2,440.00		
3		⊞ c	$450.00	$11,198.00		

شکل ۲۲-۱۳: فیلدهای بودجه در نمای Task Usage

اطلاعات بودجه منابع در فیلدهای Budget Cost و Budget Work وارد می‌شود. همانطور که در شکل نیز دیده می‌شود، فیلد Budget Cost فقط برای منابع بودجه نوع Cost فعال است. فیلد Budget Work برای دو نوع منبع دیگر (کاری و مصرفی) قابل دسترسی و برای Cost غیر فعال است.

توجه داشته باشید که منظور از بودجه، هم بودجه کاری و هم بودجه مالی است. منابع بودجه Cost برای تعریف بودجه‌های مالی و دو نوع منبع دیگر برای تعریف بودجه‌های کاری به کار می‌روند. در نتیجه اگر لازم باشد که فقط بودجه مالی را کنترل کنید، باید از منابع Cost استفاده کنید؛ در عین حال اگر لازم باشد که به هر دلیلی

سقف میزان کارکرد را مستقل از هزینه مربوط به آن تحت کنترل داشته باشید، باید از دو نوع منبع دیگر نیز استفاده کنید.

بررسی بودجه مالی

فرض کنید سه نوع بودجه مالی برای پروژه تعریف شده باشد. این منابع CstRBdg، CstRBdg2 و CstRBdg3 نام دارند. این سه را به خلاصه فعالیت پروژه اختصاص داده‌اید و مقدارهای آن‌ها را در تخصیص وارد کرده‌اید (شکل ۲۳-۱۳).

	i	Task Name	Fixed Cost	Cost	Budget Cost
0		⊟ **Test**	**$800.00**	**$18,208.00**	**$19,000.00**
		WrkRBdg			
		MatRBdg			
		CstRBdg			*$10,000.00*
		CstRBdg2			*$5,000.00*
		CstRBdg3			*$4,000.00*
1		⊞ a	$100.00	$3,770.00	
2		⊞ b	$350.00	$2,440.00	
3		⊞ c	$450.00	$11,198.00	

شکل ۲۳-۱۳: تعریف سه بودجه مالی برای پروژه

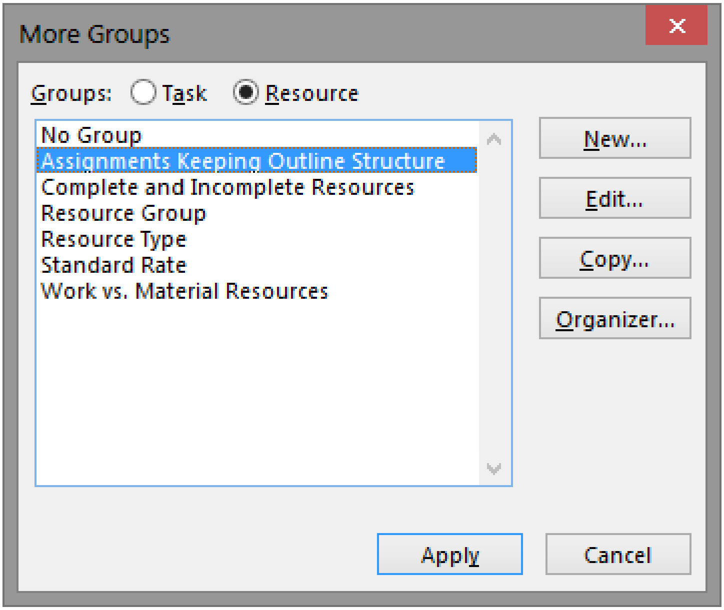
توجه داشته باشید که مقدارهای بودجه در فیلد Cost وارد نمی‌شوند، زیرا هزینه نیستند و قرار است هزینه‌ها با آن‌ها سنجیده شوند. به این خاطر اگر جدول زمان‌مند Cost را نشان داده باشد، ردیف‌های مربوط به بودجه در آن خالی خواهند بود.

برای مقایسه هزینه‌ها و بودجه، باید اطلاعات را گروه‌بندی کنید. برای این کار به Resource Sheet بازگردید. یک فیلد اختصاص دلخواه برای گروه‌بندی منابع انتخاب کرده، آن را به جدول اضافه کنید. بعد از آن منابع را طوری گروه بندی کنید که مشخص شود هرکدام با چه بودجه‌ای باید سنجیده شوند. در شکل ۲۴-۱۳ فیلد Text1 برای گروه‌بندی اضافه شده است.

		Resource Name	Type	Budget	Text1	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At
1		R1	Work	No	BC1	200%	$20.00/hr	$25.00/hr	$0.00	Prorated
2		R2	Work	No	BC1	100%	$20.00/hr	$25.00/hr	$50.00	Prorated
3		R3	Work	No	BC1	200%	$30.00/hr	$50.00/hr	$0.00	Prorated
4		M1	Material	No	BC2		$150.00		$0.00	Start
5		CR	Cost	No	BC3					Start
6		WrkRBdg	Work	Yes						Prorated
7		MatRBdg	Material	Yes						Prorated
8		CstRBdg	Cost	Yes	BC1					Prorated
9		CstRBdg2	Cost	Yes	BC2					Prorated
10		CstRBdg3	Cost	Yes	BC3					Prorated

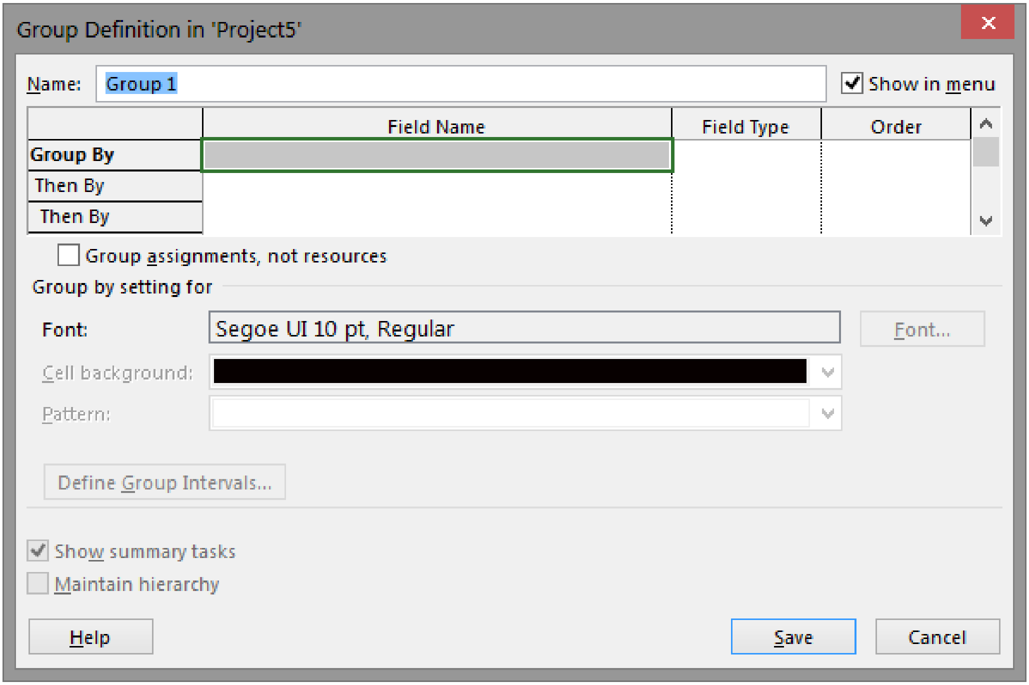
شکل ۲۴-۱۳: آماده‌سازی منابع برای گروه‌بندی

به نمایی که تخصیص‌ها را نشان می‌دهد بروید. در کادر بازشوی View| Data| Group by گزینه More Groups را انتخاب کنید تا کادر محاوره شکل ۲۵-۱۳ باز شود.



شکل ۲۵-۱۳: گروه‌بندی‌های تعریف شده در برنامه

روی New کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۲۶-۱۳ باز شود.



شکل ۲۶-۱۳: تعریف گروه‌بندی جدید

نام دلخواهی برای گروه‌بندی انتخاب کرده، آن را در فیلد Name وارد کنید. اگر مایلید که این گروه‌بندی در لیست گروه‌بندی‌های منو نمایش داده شود و دسترسی به آن ساده شود، گزینه Show in menu را فعال کنید. در لیست معیارهای گروه بندی، به اولین خط بروید و در فیلد Field Name مقدار فیلدی که قبلا برای مشخص کردن گروه‌بندی‌ها به کار برده بودید را وارد کنید. روی OK کلیک کنید.

با این کار، اطلاعات بر اساس مقدارهایی که قبلا مشخص کرده بودید گروه‌بندی خواهند شد (شکل ۲۷-۱۳).

		Resource Name	Cost	Budget Cost
		Text1: BC1	**$11,588.00**	**$10,000.00**
1		R1	$2,880.00	
		a	*$1,920.00*	
		b	*$960.00*	
2		R2	$2,500.00	
		b	*$1,010.00*	
		c	*$1,490.00*	
3		R3	$6,208.00	
		c	*$6,208.00*	
8		CstRBdg		$10,000.00
		Test		*$10,000.00*
		Text1: BC2	**$4,500.00**	**$5,000.00**
4		M1	$4,500.00	
		a	*$1,500.00*	
		c	*$3,000.00*	
9		CstRBdg2		$5,000.00
		Test		*$5,000.00*
		Text1: BC3	**$420.00**	**$4,000.00**
5		CR	$420.00	
		a	*$250.00*	
		b	*$120.00*	
		c	*$50.00*	
10		CstRBdg3		$4,000.00
		Test		*$4,000.00*

شکل ۲۷-۱۳: گروه‌بندی تخصیص‌ها

هزینه برنامه‌ریزی شده در فیلد Cost و بودجه در Budget Cost نمایش داده می‌شوند.

اکنون می‌توانید انواع بودجه‌بندی‌های پروژه را به تفکیک کنترل کنید. به عنوان مثال، بودجه مالی گروه BC2، دارای سقف ۵۰۰۰ واحد است، که از آن مقدار ۴۵۰۰ واحد را منبع M1 برنامه‌ریزی کرده است. از مقدار گفته شده، ۱۵۰۰ واحد صرف تخصیص منبع a و ۳۰۰۰ واحد صرف تخصیص منبع c خواهد شد.

اگر مایل باشید می‌توانید مقدارهای زمان‌مند متناظر با این اطلاعات را در جدول سمت راست بخوانید.

بررسی بودجه کاری

منظور از بررسی بودجه کاری، مقایسه منابع بودجه کاری و مصرفی با مقدارهای برنامه‌ریزی شده است. برای این کار نیز ابتدا منبع یا منابع بودجه مورد نظر خود را تعریف کرده، به خلاصه فعالیت پروژه اختصاص دهید. مقدار بودجه کاری هرکدام از منابع را در تخصیص‌هایی که در نماهای Task Usage یا Resource Usage نمایش داده می‌شوند، مشخص کنید. مقدارهای منابع بودجه کاری، بر حسب زمان (پیش‌فرض ساعت است) و منابع بودجه مصرفی، بر حسب واحد آن منبع (کیلوگرم، متر، عدد و مانند آن) وارد می‌شود. شکل ۱۳-۲۸ نمای Task Usage را بعد از تکمیل اطلاعات گفته شده نمایش می‌دهد.

		Task Name	Fixed Cost	Cost	Budget Cost	Budget Work	Work
0		**Test**	**$800.00**	**$18,208.00**	**$19,000.00**	**400 hrs**	**408 hrs**
		WrkRBdg				*400 hrs*	
		MatRBdg				*850*	
		CstRBdg			*$10,000.00*		
		CstRBdg2			*$5,000.00*		
		CstRBdg3			*$4,000.00*		
1		a	$100.00	$3,770.00			96 hrs
		R1		*$1,920.00*			*96 hrs*
		M1		*$1,500.00*			*10*
		CR		*$250.00*			
2		b	$350.00	$2,440.00			96 hrs
		R1		*$960.00*			*48 hrs*
		R2		*$1,010.00*			*48 hrs*
		CR		*$120.00*			
3		c	$450.00	$11,198.00			216 hrs
		R2		*$1,490.00*			*72 hrs*
		R3		*$6,208.00*			*144 hrs*
		M1		*$3,000.00*			*20*
		CR		*$50.00*			

شکل ۲۸-۱۳: تکمیل اطلاعات به بودجه کاری

توجه داشته باشید که مقدارهای بودجه کاری نیز مانند بودجه مالی در فیلدهای Work و مانند آن خلاصه سازی نمی‌شود و برای مقایسه در نظر گرفته شده‌اند.

به Resource Sheet رفته، یک فیلد اختصاصی جدید برای گروه‌بندی بر اساس بودجه کاری تعریف کنید. در شکل ۲۹-۱۳ فیلد اختصاصی Text2 برای این منظور در نظر گرفته شده است. می‌توانید با همین ترتیب روش‌های مختلفی برای گروه‌بندی منابع در نظر بگیرید.

		Resource Name	Type	Budget	Text1	Text2	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use
1		R1	Work	No	BC1	WC1	200%	$20.00/hr	$25.00/hr	$0.00
2		R2	Work	No	BC1	WC1	100%	$20.00/hr	$25.00/hr	$50.00
3		R3	Work	No	BC1	WC1	200%	$30.00/hr	$50.00/hr	$0.00
4		M1	Material	No	BC2	WC2		$150.00		$0.00
5		CR	Cost	No	BC3					
6		WrkRBdg	Work	Yes		WC1				
7		MatRBdg	Material	Yes		WC2				
8		CstRBdg	Cost	Yes	BC1					
9		CstRBdg2	Cost	Yes	BC2					
10		CstRBdg3	Cost	Yes	BC3					

شکل ۲۹-۱۳: دسته بندی منابع برای بودجه کاری در فیلد Text2

به یکی از نماهای Task Usage یا Resource Usage رفته، اطلاعات را با روشی که در قسمت قبل گفته شد گروه‌بندی کنید (شکل ۳۰-۱۳).

مقدارهای برنامه‌ریزی شده در فیلد Work و بودجه در فیلد Budget Work قرار دارد.

گروه‌بندی WC1 برای منابع کاری و WC2 برای منابع مصرفی تنظیم شده است. از جدول مشخص است که مقدار بودجه کاری گروه WC1 برابر با ۴۰۰ ساعت است که مقدار برنامه‌ریزی شده در این برنامه ۴۰۸ ساعت می‌باشد. از این ۴۰۸ ساعت، ۱۴۴ ساعت به منبع R1، ۱۲۰ ساعت به R2 و ۱۴۴ ساعت به R3 تعلق دارد. مقداری از ساعت‌های گفته شده که به هریک از تخصیص‌ها تعلق دارد نیز در جدول قابل استخراج است.

		Resource Name	Cost	Budget Work	Work
		Text2: No Value	**$420.00**		
		Text2: WC1	**$11,588.00**	**400 hrs**	**408 hrs**
1		R1	$2,880.00		144 hrs
		a	*$1,920.00*		*96 hrs*
		b	*$960.00*		*48 hrs*
2		R2	$2,500.00		120 hrs
		b	*$1,010.00*		*48 hrs*
		c	*$1,490.00*		*72 hrs*
3		R3	$6,208.00		144 hrs
		c	*$6,208.00*		*144 hrs*
6		WrkRBdg		400 hrs	
		Test		*400 hrs*	
		Text2: WC2	**$4,500.00**		
4		M1	$4,500.00		30
		a	*$1,500.00*		*10*
		c	*$3,000.00*		*20*
7		MatRBdg		850	
		Test		*850*	

شکل ۳۰-۱۳: گروه بندی برای کنترل بودجه کاری

متاسفانه اطلاعات منابع مصرفی مانند منابع کاری و هزینه‌ها خلاصه‌سازی نمی‌شوند و باید این مقدارها را به طور دستی کنترل کنید.

مطابق معمول می‌توانید فیلدهای مختلف را به طور زمان‌مند در جدول سمت راست نیز کنترل کنید.

فصل ۱۴: تدوین انواع ساختار شکست

تدوین ساختار شکست کار در فصل ۵ توضیح داده شد و توصیه نیز شد که کتاب الکترونیکی رایگان *راهنمای تدوین ساختار شکست کار بر اساس استانداردهای PMBOK و PRINCE2* را نیز مطالعه کنید. در صورتی که در مورد ساختار شکست کار مطالعه کرده باشید می‌دانید که این ساختار شکست الزاما باید بر اساس تحویل‌شدنی‌های پروژه تنظیم شده باشد. با این حال برخی معیارهای دیگر نیز می‌توان برای شکست کار در نظر گرفت که محصول‌های مفید کنترلی دیگری دارند. در این حالت می‌توانید از ساختارهای شکست ثانویه کمک بگیرید.

این فصل علاوه بر توضیح دقیق‌تر ساختار شکست کار Project و ساختارهای شکست ثانویه، شیوه تنظیم ساختار شکست برای منابع و تخصیص‌ها را نیز توضیح می‌دهد. مسلط بودن به این مهارت امکانات کنترلی متنوعی در اختیارتان قرار خواهد داد.

مفهوم ساختار شکست

هر ساختار شکست گروهی از آیتم‌ها، مانند فعالیت‌ها و مایل‌ستون‌ها یا منابع را دسته‌بندی می‌کند. این دسته‌بندی دو نتیجه عمده دارد:

- **آیتم‌ها را خواناتر و درک شدنی می‌کند**. وقتی با چند صد آیتم سر و کار داریم که هیچ نوع دسته‌بندی ندارند عملا نمی‌توانیم آن‌ها را به خوبی درک کنیم؛ ولی وقتی همان آیتم‌ها در ساختاری مناسب دسته‌بندی شده باشند خوانا می‌شوند.

- **اطلاعات آیتم‌ها را خلاصه‌سازی می‌کند** و به این ترتیب امکان‌های کنترلی جدید به وجود می‌آورد. به عنوان مثال اگر کارها را بر اساس مسئولیت‌ها دسته‌بندی کنید می‌توانید متوجه شوید که هر مسئولیت چه مقدار کار دارد، چه مقدار از آن کارها انجام شده است، چه مقدار تاخیر دارد و ...

ساختار شکست کار

فعالیت‌ها سلسله مراتبی اصلی دارند، که همان ساختار شکست کار است و به طور پیش‌فرض به طور گرافیکی در جدول‌ها نمایش داده می‌شود. فیلدی با نام WBS نیز وجود دارد که کد سلسله مراتبی ساختار شکست کار را نشان می‌دهد.

به جز فیلد WBS، فیلدهای دیگری هم برای مشخص کردن اطلاعات سلسله مراتب ساختار شکست کار وجود دارند که در شکل ۱-۱۴ نمایش داده شده‌اند.

	WBS	Outline Number	Outline Level	Summary	Task Name
0	**0**	**0**	**0**	**Yes**	**Software Development**
1	**1**	**1**	**1**	**Yes**	**Scope**
7	**2**	**2**	**1**	**Yes**	**Analysis/Software Requirements**
17	**3**	**3**	**1**	**Yes**	**Design**
25	**4**	**4**	**1**	**Yes**	**Development**
32	**5**	**5**	**1**	**Yes**	**Testing**
33	5.1	5.1	2	No	Develop unit test plans using product specif
34	5.2	5.2	2	No	Develop integration test plans using product
35	**5.3**	**5.3**	**2**	**Yes**	**Unit Testing**
36	5.3.1	5.3.1	3	No	Review modular code
37	5.3.2	5.3.2	3	No	Test component modules to product spec
38	5.3.3	5.3.3	3	No	Identify anomalies to product specificatic
39	5.3.4	5.3.4	3	No	Modify code
40	5.3.5	5.3.5	3	No	Re-test modified code
41	5.3.6	5.3.6	3	No	Unit testing complete
42	**5.4**	**5.4**	**2**	**Yes**	**Integration Testing**
48	**6**	**6**	**1**	**Yes**	**Training**
57	**7**	**7**	**1**	**Yes**	**Documentation**

شکل ۱-۱۴: فیلدهای مربوط به سلسله مراتب اصلی

فیلدها از این قرارند:

- **Outline Number** – کدهایی که در فیلد WBS نمایش داده می‌شوند، به طور پیش‌فرض با Outline Number برابر هستند، ولی می‌توانید آن‌ها را اختصاصی‌سازی نیز بکنید تا به جای اعداد ساده از حروف و رشته‌های متنی نیز استفاده کنند (مثلا P5.E.BD.5.1) و کد ساختار شکست کار خواناتر شود. در این حالت Outline Number همچنان همان کد ساده عددی را نشان خواهد داد (مثلا 5.1.1.5.1). اختصاصی‌سازی کد WBS در سرفصل بعد توضیح داده می‌شود.

- **Outline Level** – عددی را نشان می‌دهد که مشخص کننده سطح آیتم است. هر مرحله که آیتمی زیرمجموعه آیتم دیگری شده باشد، Outline Level آن یک واحد اضافه می‌شود. این فیلد در خلاصه فعالیت پروژه مقدار صفر دارد.

- **Summary** – فیلد Summary نشان می‌دهد که آیتم خلاصه فعالیت است یا خیر. آیتم‌هایی که خلاصه فعالیت باشند، یا به عبارت دیگر زیرمجموعه داشته باشند در این فیلد مقدار Yes و سایرین مقدار No دارند.

ویرایش و اختصاصی‌سازی کد WBS

همانطور که گفته شد، فیلد WBS به طور پیش‌فرض مقدارهای Outline Number را نشان می‌دهد. با این حال، اگر مایل باشید می‌توانید آن را ویرایش کنید. برای این کار سلول مورد نظر خود را انتخاب کرده، آنچه مایل هستید در فیلد WBS نوشته شود را وارد کنید (شکل ۲-۱۴).

	WBS	Outline Number	Outline Level	Summary	Task Name
0	**0**	**0**	**0**	**Yes**	**Software Development**
1	**1**	**1**	**1**	**Yes**	**Scope**
7	**2**	**2**	**1**	**Yes**	**Analysis/Software Requirements**
17	**3**	**3**	**1**	**Yes**	**Design**
25	**4**	**4**	**1**	**Yes**	**Development**
32	**5**	**5**	**1**	**Yes**	**Testing**
33	5.1	5.1	2	No	Develop unit test plans using product specifi
34	5.2	5.2	2	No	Develop integration test plans using product
35	**5.3**	**5.3**	**2**	**Yes**	**Unit Testing**
36	5.3.1	5.3.1	3	No	Review modular code
37	5.3.2	5.3.2	3	No	Test component modules to product speci
38	5.3.3	5.3.3	3	No	Identify anomalies to product specificatio
39	edited!	5.3.4	3	No	Modify code
40	5.3.5	5.3.5	3	No	Re-test modified code
41	5.3.6	5.3.6	3	No	Unit testing complete
42	**5.4**	**5.4**	**2**	**Yes**	**Integration Testing**
48	**6**	**6**	**1**	**Yes**	**Training**
57	**7**	**7**	**1**	**Yes**	**Documentation**

شکل ۲-۱۴: ویرایش یکی از سلول‌های WBS

کد WBS فعالیت شماره ۳۹ شکل قبل ویرایش و به جای آن عبارتی وارد شده است.

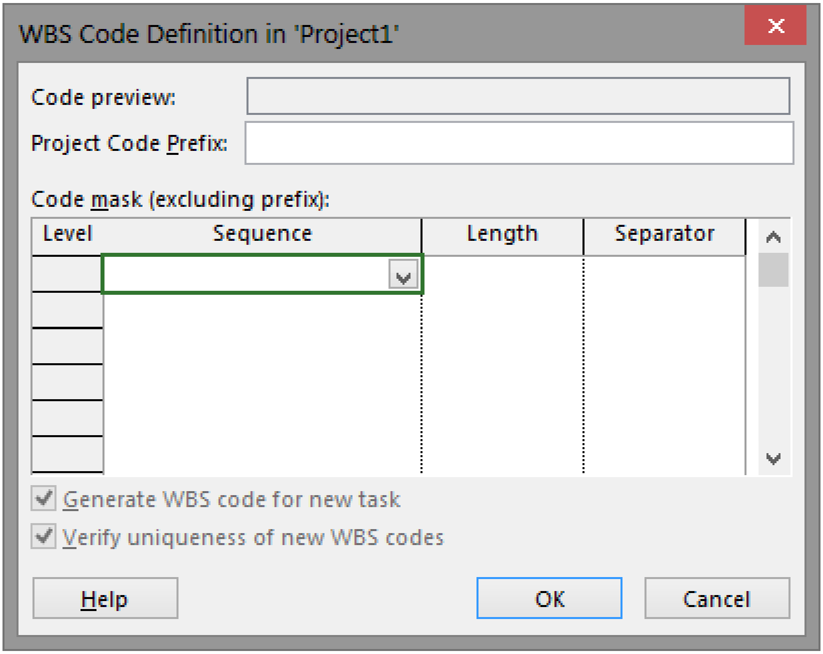
ساده‌ترین راه برای بازگرداندن مقدارها به مقدار پیش‌فرض این است که مقدار سلول ویرایش شده را پاک کنید. با این کار دوباره مقدار Outline Number در WBS نمایش داده خواهد شد. بدیهی است که اگر کل ستون WBS را انتخاب کرده، کلید Delete صفحه کلید را بفشارید، کل کدهای فیلد WBS با Outline Number برابر خواهند شد.

تغییر کد WBS محدود به ویرایشی که توضیح داده شد نیست، می‌توانید آن را اختصاصی‌سازی کنید تا در قسمت‌های دلخواه به جای عدد از رشته‌های متنی استفاده شود. در زیر ساختار یکسانی نمایش داده شده است که یک بار با کدهای WBS ساده که صرفا از عدد استفاده می‌کنند و بار دیگر با کدی که در سطح اول به جای عدد از حروف استفاده می‌کند نمایش داده شده است.

Project	Project
E. Engineering	1. Engineering
E.1. Basic Design	1.1. Basic Design
E.2. Detailed Design	1.2. Detailed Design
P. Procurement	2. Procurement
C. Construction	3. Construction

در حالتی که از حروف کمک گرفته‌ایم به سادگی می‌توانیم متوجه شویم که کدی مانند E.2.5.4.3.2 متعلق به گروه Engineering است.

برای اختصاصی‌سازی کد WBS و به عبارت دیگر تعیین قالب‌بندی آن، روی Project| WBS| Define Code کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۳-۱۴ باز شود.



شکل ۳-۱۴: کادر محاوره اختصاصی‌سازی فیلد WBS

می‌توانید کد WBS را در این کادر قالب‌بندی کنید. هر کد WBS دارای چند سطح است که قالب‌بندی هرکدام از آن‌ها در یکی از ردیف‌های این جدول مشخص می‌شوند. اگر تعداد قسمت‌هایی که در این جدول تعریف کرده‌اید کمتر از سطوح Outline Number باشد، به جای قسمت‌های تعریف نشده از قالب‌بندی Outline Number استفاده خواهد شد.

هر قسمت می‌تواند با حرف یا عدد مشخص شود. این مسئله در فیلد Sequence جدول مشخص می‌شود. تعداد حروف یا اعداد هر آیتم، در Length مشخص می‌شود. اگر مایل به ایجاد قید برای این قسمت نیستید، گزینه Any را انتخاب کنید.

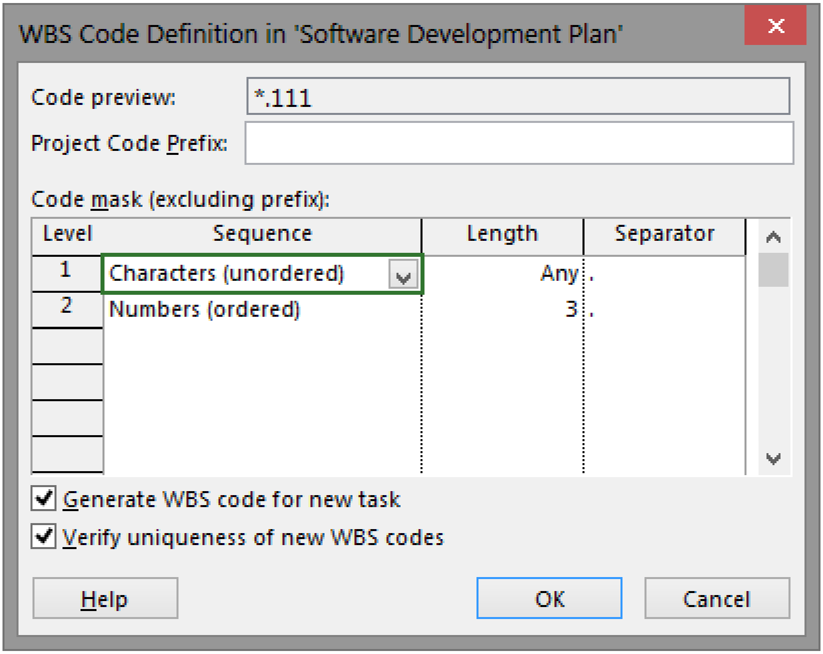
برای جدا کردن کد هر سطح از سطح بعد از علامتی استفاده می‌شود که در ستون Separator مشخص می‌شود.

به عنوان مثال کد WBS شکل ۴-۱۴ طوری ویرایش شده است که سطح اول آن رشته‌ای متنی و سطح دوم آن عددی به طول ۳ باشد.

	WBS	Outline Number	Outline Level	Summary	Task Name
0		**0**	**0**	**Yes**	**Software Development**
1	**SC**	**1**	**1**	**Yes**	**Scope**
7	**AN**	**2**	**1**	**Yes**	**Analysis/Software Requirements**
17	**DS**	**3**	**1**	**Yes**	**Design**
25	**DV**	**4**	**1**	**Yes**	**Development**
32	**TS**	**5**	**1**	**Yes**	**Testing**
33	TS.001	5.1	2	No	Develop unit test plans using product specifi
34	TS.002	5.2	2	No	Develop integration test plans using product
35	**TS.003**	**5.3**	**2**	**Yes**	**Unit Testing**
36	TS.003.1	5.3.1	3	No	Review modular code
37	TS.003.2	5.3.2	3	No	Test component modules to product speci
38	TS.003.3	5.3.3	3	No	Identify anomalies to product specificatio
39	TS.003.4	5.3.4	3	No	Modify code
40	TS.003.5	5.3.5	3	No	Re-test modified code
41	TS.003.6	5.3.6	3	No	Unit testing complete
42	**TS.004**	**5.4**	**2**	**Yes**	**Integration Testing**
48	**TR**	**6**	**1**	**Yes**	**Training**
57	**DC**	**7**	**1**	**Yes**	**Documentation**

شکل ۴-۱۴: اختصاصی‌سازی کد WBS

این کد WBS با تنظیم‌های شکل ۵-۱۴ اختصاصی‌سازی شده است.



شکل ۵-۱۴: فیلد WBS بعد از ویرایش

اگر اولین فیلدی که از یک کد استفاده می‌کند را ویرایش کنید، تمام فیلدهای زیرمجموعه آن نیز اصلاح خواهند شد. به عنوان مثال اگر به جای TS در ردیف ۳۲ متنی مانند xx قرار دهید، تمام کدهای زیرمجموعه آن نیز اصلاح خواهند شد (شکل ۶-۱۴).

	WBS	Outline Number	Outline Level	Summary	Task Name
0		0	0	Yes	Software Development
1	SC	1	1	Yes	Scope
7	AN	2	1	Yes	Analysis/Software Requirements
17	DS	3	1	Yes	Design
25	DV	4	1	Yes	Development
32	XX	5	1	Yes	Testing
33	XX.001	5.1	2	No	Develop unit test plans using product specifi
34	XX.002	5.2	2	No	Develop integration test plans using product
35	XX.003	5.3	2	Yes	Unit Testing
36	XX.003.1	5.3.1	3	No	Review modular code
37	XX.003.2	5.3.2	3	No	Test component modules to product speci
38	XX.003.3	5.3.3	3	No	Identify anomalies to product specificatio
39	XX.003.4	5.3.4	3	No	Modify code
40	XX.003.5	5.3.5	3	No	Re-test modified code
41	XX.003.6	5.3.6	3	No	Unit testing complete
42	XX.004	5.4	2	Yes	Integration Testing
48	TR	6	1	Yes	Training

شکل ۶-۱۴: ویرایش یکی از فیلدهای WBS و اصلاح سایر فیلدها بر آن اساس

سایر گزینه‌های کادر محاوره WBS Code Definition از این قرارند:

- **Project Code Prefix:** اگر مایل باشید می‌توانید پیشوندی برای کد WBS تعریف کنید که در ابتدای تمام آن‌ها قرار بگیرد. از این پیشوند برای مشخص کردن پروژه استفاده می‌کنند.
- **Generate WBS code for new tasks:** اگر فعال نباشد، فعالیت‌های جدید کد WBS نخواهند داشت و باید به طور دستی وارد شوند.
- **Verify uniqueness of new WBS codes:** اگر فعال باشد، کدهای WBS منحصر به فرد خواهند بود.

گروه‌بندی بر اساس فیلدهای ساده

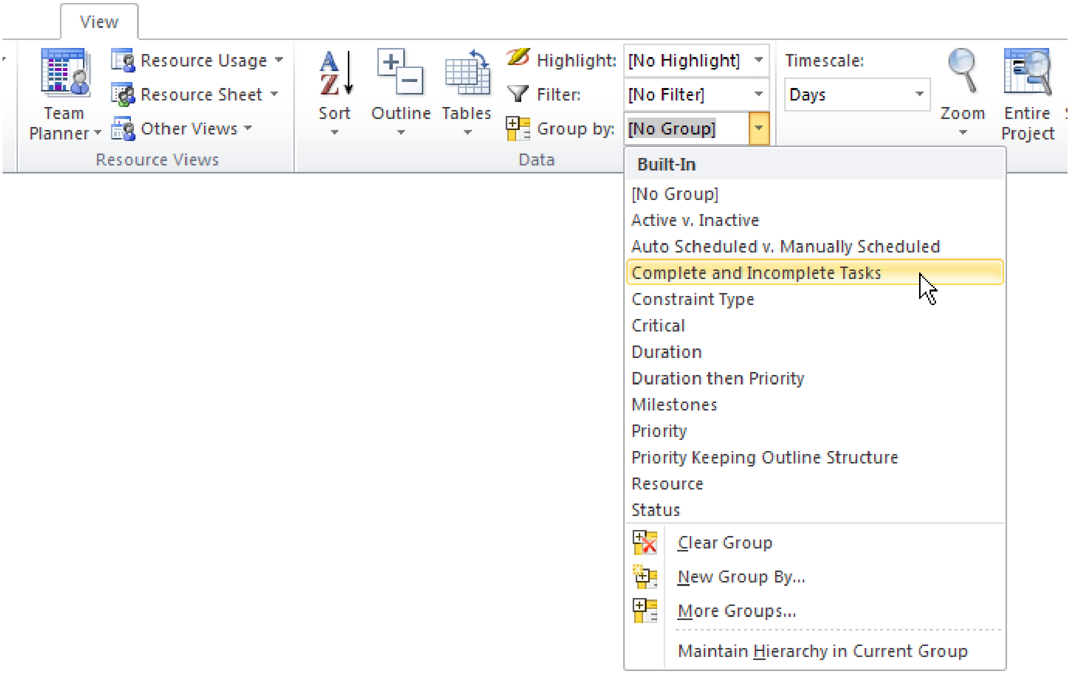
برای پیاده‌سازی ساختارهای شکست ثانوی، باید از ابزار گروه‌بندی استفاده کرد. این ابزار آیتم‌ها، منابع یا تخصیص‌ها را بر اساس یک یا چند فیلد دسته‌بندی می‌کند و اطلاعات خلاصه‌سازی شده فیلدها را در سرفصل‌ها نمایش می‌دهد؛ یعنی عملا آنچه به دست می‌آید بسیار نزدیک به محصولِ دسته‌بندی فعالیت‌ها بر اساس WBS است.

برنامه نمونه شکل ۷-۱۴ را در نظر بگیرید.

	Task Name	% Complete	Duration	Start
0	**Software Development**	**13%**	**95.75 days**	**12-12-24**
1	**Scope**	**86%**	**3.5 days**	**12-12-24**
7	**Analysis/Software Requirements**	**37%**	**14 days**	**12-12-27**
17	**Design**	**13%**	**14.5 days**	**13-01-16**
25	**Development**	**23%**	**21.75 days**	**13-02-06**
32	**Testing**	**22%**	**48.75 days**	**13-02-06**
33	Develop unit test plans using product specifications	100%	4 days	13-02-06
34	Develop integration test plans using product specifications	50%	4 days	13-02-06
35	**Unit Testing**	**12%**	**15 days**	**13-03-07**
36	Review modular code	25%	5 days	13-03-07
37	Test component modules to product specifications	10%	2 days	13-03-14
38	Identify anomalies to product specifications	5%	3 days	13-03-18
39	Modify code	5%	3 days	13-03-21
40	Re-test modified code	0%	2 days	13-03-26
41	Unit testing complete	0%	0 days	13-03-28
42	**Integration Testing**	**0%**	**12 days**	**13-03-28**
48	**Training**	**0%**	**45.75 days**	**13-02-06**
57	**Documentation**	**0%**	**30.5 days**	**13-02-06**

شکل ۷-۱۴: برنامه نمونه

از کادر بازشوی گروه‌بندی که در View| Data| Group by قرار دارد گزینه Complete and Incomplete Tasks را انتخاب کنید (شکل ۸-۱۴).



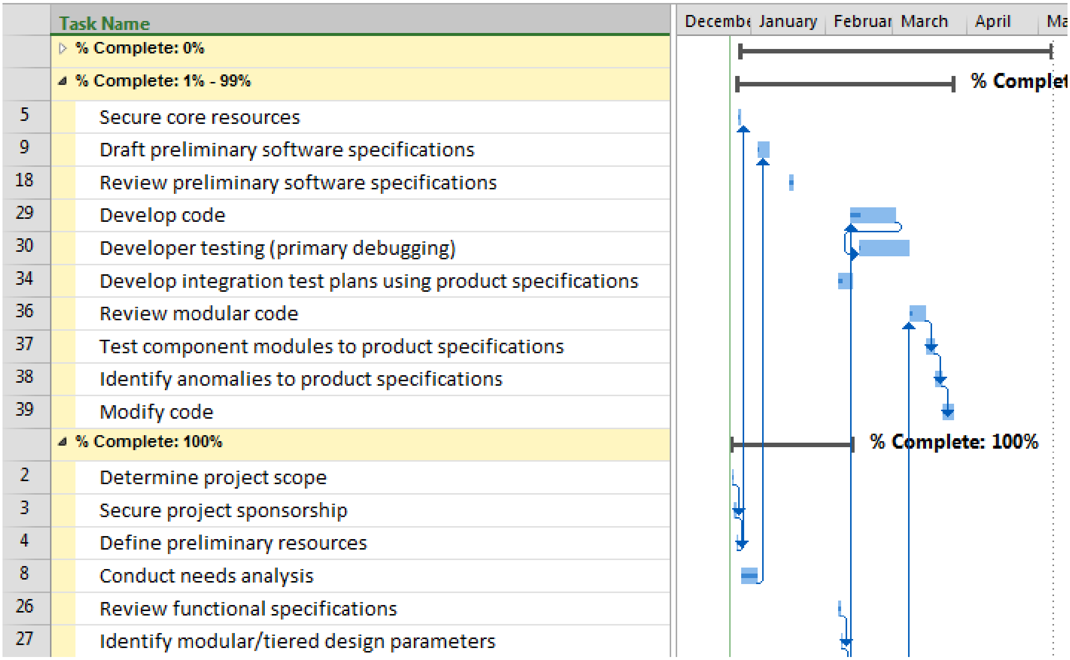
شکل ۸-۱۴: انتخاب گروه‌بندی

با این کار برنامه آن‌گونه که در شکل ۹-۱۴ نمایش داده شده است دیده خواهد شد.

	Task Name	% Complete	Duration	Start
	% Complete: 0%	0%	92.25d	12-12-27
	% Complete: 1% - 99%	21%	64.25d	12-12-26
5	Secure core resources	51%	1 day	12-12-26
9	Draft preliminary software specifications	6%	3 days	13-01-03
18	Review preliminary software specifications	94%	2 days	13-01-16
29	Develop code	28%	15 days	13-02-11
30	Developer testing (primary debugging)	3%	15 days	13-02-14
34	Develop integration test plans using product specifications	50%	4 days	13-02-06
36	Review modular code	25%	5 days	13-03-07
37	Test component modules to product specifications	10%	2 days	13-03-14
38	Identify anomalies to product specifications	5%	3 days	13-03-18
39	Modify code	5%	3 days	13-03-21
	% Complete: 100%	100%	36d	12-12-24
2	Determine project scope	100%	4 hrs	12-12-24
3	Secure project sponsorship	100%	1 day	12-12-24
4	Define preliminary resources	100%	1 day	12-12-25
8	Conduct needs analysis	100%	5 days	12-12-27

شکل ۹-۱۴: گروه‌بندی فعالیت‌ها بر اساس درصد پیشرفت

در این حالت فعالیت‌ها در سه دسته قرارمی‌گیرند: آغاز نشده، در حال انجام و تکمیل شده. سه سرفصل، که مشابه خلاصه فعالیت‌ها هستند، برای هریک از این دسته‌ها نمایش داده می‌شوند. نمودار گانت نیز بر همین اساس بازسازی می‌شود (شکل ۱۰-۱۴).



شکل ۱۰-۱۴: نمایش سرفصل‌ها در نمودار گانت

هرکدام از سرفصل‌ها، اطلاعات فعالیت‌های زیرمجموعه خود را خلاصه‌سازی می‌کند. به عنوان مثال، سرفصل دوم که مربوط به فعالیت‌های در حال انجام است، مقدار ۲۱ درصد را در % Complete نشان می‌دهد؛ به این معنی که فعالیت‌های در حال انجام مجموعا ۲۱ درصد پیشرفت کرده‌اند. بسیاری از فیلدهای دیگر نیز به همین طریق خلاصه‌سازی می‌شوند. به عنوان مثال اگر هزینه فعالیت‌ها را وارد کرد باشید، می‌توانید خلاصه شده آن‌ها را هم در سرفصل‌ها دریافت کنید (شکل ۱۱-۱۴).

	Task Name	%	Cost	Duration
	% Complete: 0%	**0%**	**$5,210.00**	**92.25d**
	% Complete: 1% - 99%	**21%**	**$1,330.00**	**64.25d**
5	Secure core resources	51%	$120.00	1 day
9	Draft preliminary software specifications	6%	$80.00	3 days
18	Review preliminary software specifications	94%	$50.00	2 days
29	Develop code	28%	$130.00	15 days
30	Developer testing (primary debugging)	3%	$260.00	15 days
34	Develop integration test plans using product specifications	50%	$50.00	4 days
36	Review modular code	25%	$60.00	5 days
37	Test component modules to product specifications	10%	$70.00	2 days
38	Identify anomalies to product specifications	5%	$160.00	3 days
39	Modify code	5%	$350.00	3 days
	% Complete: 100%	**100%**	**$5,640.00**	**36d**
2	Determine project scope	100%	$550.00	4 hrs
3	Secure project sponsorship	100%	$320.00	1 day
4	Define preliminary resources	100%	$560.00	1 day
8	Conduct needs analysis	100%	$790.00	5 days

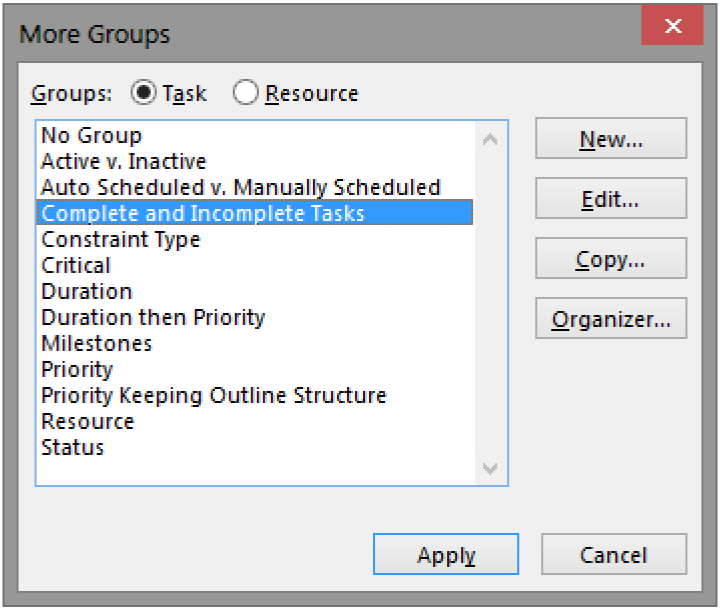
شکل ۱۱-۱۴: خلاصه‌سازی هزینه ثابت

رفتار فیلدها در سرفصل‌های خلاصه‌سازی دقیقا مانند خلاصه فعالیت‌ها نیست. به عنوان مثال فیلد Fixed Cost در خلاصه فعالیت‌ها خلاصه‌سازی نمی‌شود، زیرا ممکن است لازم باشد که هزینه ثابتی برای خلاصه‌فعالیت وارد کنید، ولی در سرفصل‌های گروه‌بندی خلاصه‌سازی می‌شود.

در این مثال می‌توانیم بدانیم که ۵۲۱۰ واحد از هزینه برنامه‌ریزی شده پروژه متعلق به فعالیت‌هایی است که هنوز شروع نشده‌اند، ۵۵۴۰ واحد هزینه متعلق به فعالیت‌های تکمیل شده است و ۱۳۳۰ واحد به فعالیت‌هایی که در حال انجام هستند تعلق دارند. توجه کنید که چنین اطلاعاتی را بدون گروه‌بندی به سادگی نمی‌توان از برنامه‌ای که طبق WBS نمایش داده شده است استخراج کرد.

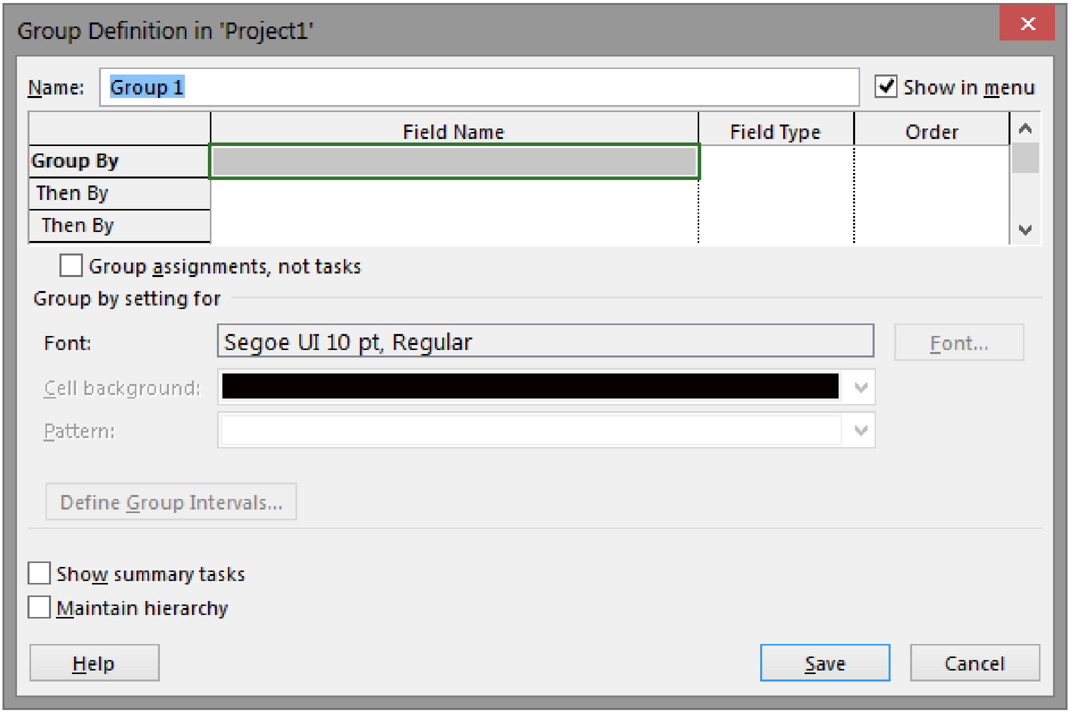
کادر بازشویی که پیش از این معرفی شد، تعدادی از پرکاربردترین روش‌های گروه‌بندیِ از پیش تعریف شده Project را در اختیارتان می‌گذارد. اگر گزینه No Group را انتخاب کنید، گروه‌بندی از بین می‌رود و آیتم‌ها بر اساس ساختار شکست کار دسته‌بندی می‌شوند.

تمام گروه‌بندی‌های از پیش تعریف شده در این لیست نمایش داده نمی‌شوند. برای استفاده از سایر گروه‌بندی‌ها، گزینه More Groups را از همان لیست انتخاب کنید تا کادر محاوره شکل ۱۲-۱۴ باز شود.



شکل ۱۲-۱۴: لیست کامل گروه‌بندی‌ها

برای ساخت گروه‌بندی جدید، روی New کلیک کنید. با این کار کادر محاوره شکل ۱۳-۱۴ باز خواهد شد.



شکل ۱۳-۱۴: کادر محاوره ساخت و ویرایش گروه‌بندی

نام گروه‌بندی در فیلد Name مشخص می‌شود. اگر گزینه Show in menu فعال باشد، گروه‌بندی در لیست گروه‌بندی‌های پرکاربرد نمایش داده می‌شود.

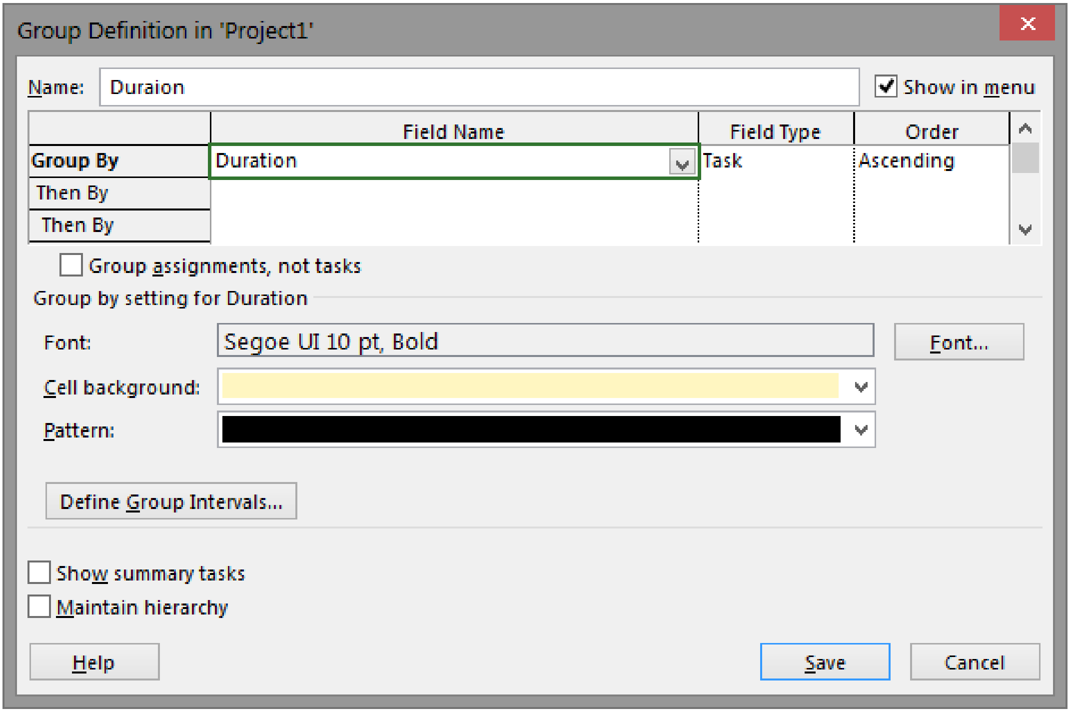
اگر گزینه Show summary tasks را فعال کنید، خلاصه‌فعالیت‌ها نیز همراه با فعالیت‌ها گروه‌بندی می‌شوند. توجه داشته باشید که معمولا از این گزینه استفاده نمی‌شود، زیرا خلاصه فعالیت‌ها، سرفصل‌هایی هستند که برای گروه‌بندی فعالیت‌ها بر اساس WBS به کار می‌روند و زمانی که قصد دارید به جای WBS از گروه‌بندی دیگری استفاده کنید، درج کردن خلاصه‌فعالیت‌ها معمولا توجیهی نخواهد داشت. معمولا فقط کسانی از این

گزینه استفاده می‌کنند که بر خلاف توصیه‌های اکید نام‌های منحصر به فرد برای فعالیت‌های خود انتخاب نکرده‌اند و در نتیجه نمایش آن‌ها بدون خلاصه فعالیت‌ها مشکل ایجاد می‌کند. وقتی تمام نام‌هایی که برای آیتم‌ها وارد کرده‌اید منحصر به فرد باشند گروه‌بندی‌ها و استفاده از ساختارهای شکست ثانویه بسیار کاربردی‌تر خواهد شد.

اگر گزینه Maintain Hierarchy را فعال کنید، بعد از انجام تمام دسته‌بندی‌ها، دسته‌بندی بر اساس WBS نیز اضافه می‌شود. جدا از مشخص کردن این تنظیم در مشخصات دسته‌بندی، بعدا نیز می‌توانید با کلیک کردن روی View| Data| Group By| Maintain Hierarchy in Current Group تنظیم را فعال یا غیر فعال کنید.

گزینه‌های Group assignments, not tasks یا Group assignments, not resources مشخص می‌کنند که گروه‌بندی باید به جای فعالیت‌ها و منابع، برای تخصیص‌ها به کار رود و تنها در نماهای مربوط به تخصیص، یعنی Task Usage و Resource Usage کاربرد دارد. این مسئله در ادامه توضیح داده خواهد شد.

در کادر محاوره لیستی وجود دارد که می‌توانید از آن برای وارد کردن معیار یا معیارهای گروه‌بندی استفاده کنید. به عنوان مثال، اگر قصد دارید فعالیت‌ها را بر اساس مدت‌زمان‌هایشان گروه‌بندی کنید، از تنظیم‌هایی مشابه شکل ۱۴-۱۴ استفاده کنید.



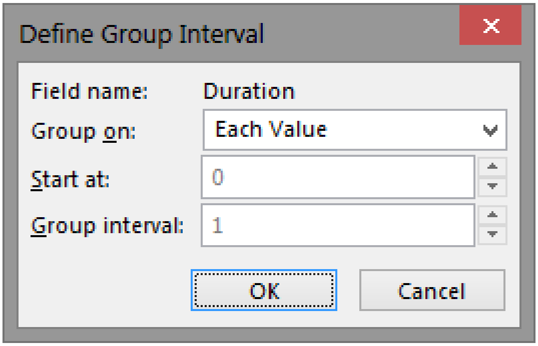
شکل ۱۴-۱۴: گروه‌بندی بر اساس مدت زمان

نتیجه در شکل ۱۵-۱۴ نمایش داده شده است.

	Task Name	%	Cost
	Duration: 0 days	0%	$60.00
	Duration: 0.5 days	25%	$3,730.00
2	Determine project scope	100%	$550.00
11	Review software specifications/budget with team	0%	$120.00
14	Obtain approvals to proceed (concept, timeline, budget)	0%	$60.00
23	Obtain approval to proceed	0%	$3,000.00
	Duration: 1 day	24%	$4,770.00
	Duration: 2 days	8%	$720.00
	Duration: 3 days	2%	$590.00
	Duration: 4 days	38%	$950.00
20	Develop prototype based on functional specifications	0%	$300.00
33	Develop unit test plans using product specifications	100%	$600.00
34	Develop integration test plans using product specifications	50%	$50.00
53	Conduct training usability study	0%	$0.00
	Duration: 5 days	25%	$970.00
	Duration: 15 days	6%	$390.00

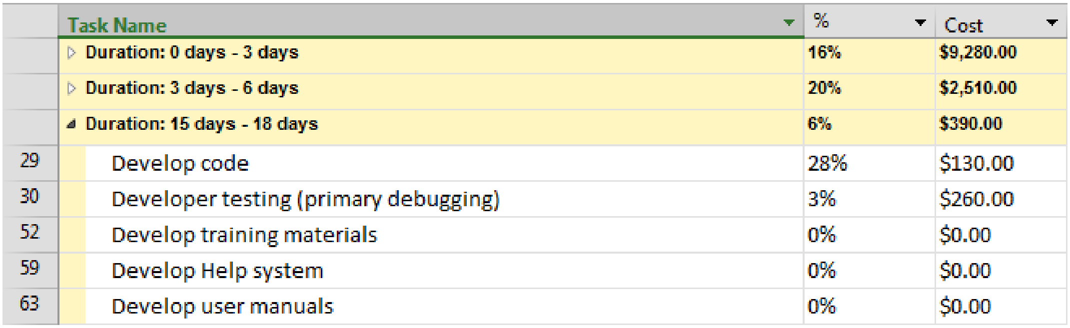
شکل ۱۵-۱۴: گروه‌بندی بر اساس مدت زمان

برخی از سرفصل‌های این شکل باز و برخی بسته هستند. همانطور که دیده می‌شود، برای هر مدت زمان یک سرفصل ساخته شده است. ممکن است مایل باشید می‌توانید به جای ساخت سرفصل برای هر مدت زمان، برای دوره‌های مختلف سرفصل‌های مختلفی بسازید. برای این کار در کادر محاوره گفته شده ردیف مربوط به Duration را انتخاب کرده، روی Define Group Intervals کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۱۶-۱۴ باز شود.



شکل ۱۶-۱۴: تعیین محدوده‌های دسته‌بندی

گزینه پیش‌فرض Each Value است که باعث می‌شود برای هر مقدار، یک دسته‌بندی ساخته شود. اگر به جای آن گزینه Day را انتخاب کرده، مدت زمان هر دسته را ۳ روز (Group interval) وارد کنید، نتیجه مانند آنچه در شکل ۱۷-۱۴ نمایش داده شده است خواهد بود.

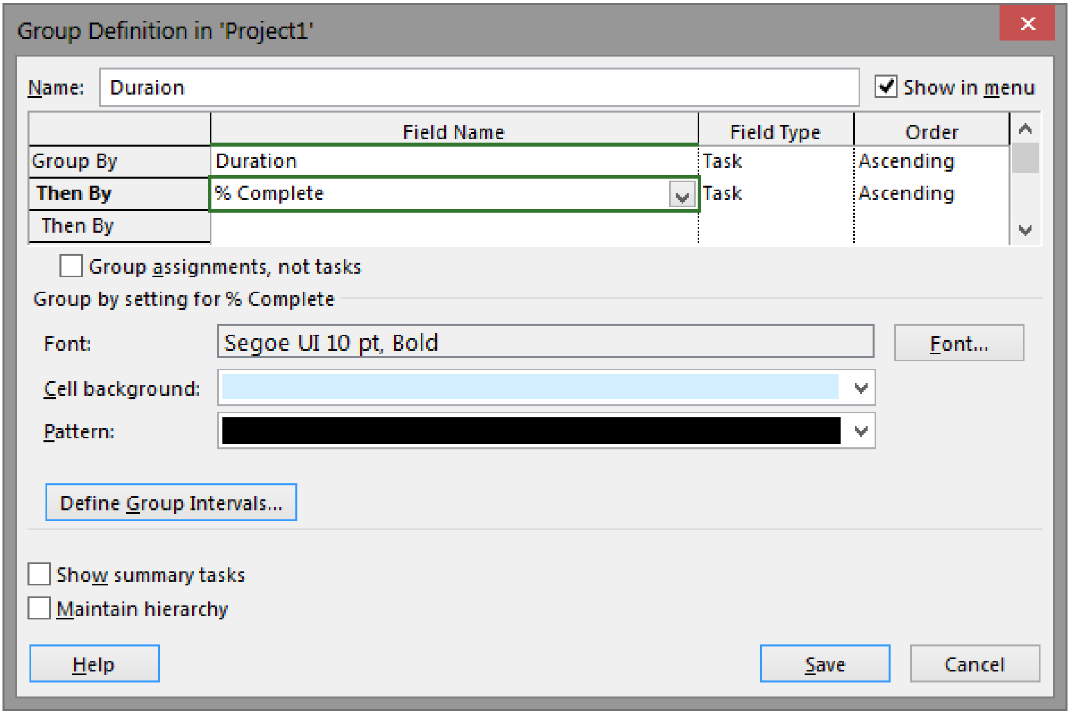


	Task Name	%	Cost
	Duration: 0 days - 3 days	**16%**	**$9,280.00**
	Duration: 3 days - 6 days	**20%**	**$2,510.00**
	Duration: 15 days - 18 days	**6%**	**$390.00**
29	Develop code	28%	$130.00
30	Developer testing (primary debugging)	3%	$260.00
52	Develop training materials	0%	$0.00
59	Develop Help system	0%	$0.00
63	Develop user manuals	0%	$0.00

شکل ۱۷-۱۴: دسته‌بندی برای اساس مدت‌زمان‌های سه روزه

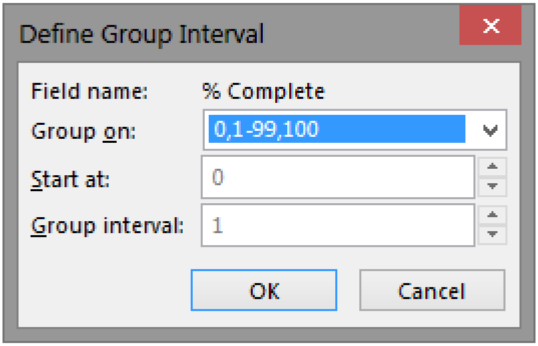
در این حالت هر سرفصل محدوده‌ای سه روزه از مدت زمان‌ها را پوشش می‌دهد.

اگر مایل باشید می‌توانید بیشتر از یک معیار برای گروه‌بندی مشخص کنید. در این صورت ساختار شکستی که به وجود خواهد آمد بیش از یک سطح خواهد داشت. به عنوان نمونه به کادر محاوره تعریف گروه‌بندی بازگشته، معیار دیگری برای درصد پیشرفت وارد کنید (شکل ۱۸-۱۴).



شکل ۱۸-۱۴: تعریف معیار دوم

روی Define Group Intervals کلیک کرده، تنظیم‌های شکل ۱۹-۱۴ را وارد کنید تا درصد پیشرفت‌ها به سه دسته آغاز نشده، در حال انجام و تکمیل شده گروه‌بندی شوند.



شکل ۱۹-۱۴: تنظیم‌های پیشنهادی برای درصد پیشرفت

با این تنظیم‌ها برنامه به صورتی که در شکل ۲۰-۱۴ نمایش داده شده است خواهد بود.

	Task Name	%	Cost
	Duration: 0 days - 3 days	**16%**	**$9,280.00**
	Duration: 3 days - 6 days	**20%**	**$2,510.00**
	% Complete: 0%	**0%**	**$420.00**
	% Complete: 1% - 99%	**21%**	**$700.00**
9	Draft preliminary software specifications	6%	$80.00
34	Develop integration test plans using product specifications	50%	$50.00
36	Review modular code	25%	$60.00
38	Identify anomalies to product specifications	5%	$160.00
39	Modify code	5%	$350.00
	% Complete: 100%	**100%**	**$1,390.00**
8	Conduct needs analysis	100%	$790.00
33	Develop unit test plans using product specifications	100%	$600.00
	Duration: 15 days - 18 days	**6%**	**$390.00**
	% Complete: 0%	**0%**	**$0.00**
	% Complete: 1% - 99%	**15%**	**$390.00**

شکل ۲۰-۱۴: استفاده از دو معیار برای گروه‌بندی

همانطور که در شکل نیز دیده می‌شود، معیار دوم، آیتم‌های زیرمجموعه سرفصل‌های معیار اول را گروه‌بندی می‌کند.

هر فیلد گزینه‌های مخصوصی برای تعیین سرفصل‌ها دارد. اگر گزینه‌های موجود برایتان کافی نیست، می‌توانید یک فیلد اختصاصی بسازید که بر اساس مقدارهای فیلد مورد نظر و گزینه‌هایی که برای آن موجود است مقدارهای مناسبی به خود اختصاص دهد و بتوانید بر اساس آن گروه‌بندی را انجام دهید. به عنوان مثال فرض کنید بخواهید فعالیت‌ها را بر اساس شناوری کل به سه دسته زیر تقسیم کنید:

- صفر
- مقداری بزرگتر از صفر و کوچکتر از پنج روز
- بزرگتر از مقدارهای گفته شده

پیاده‌سازی گروه‌بندی گفته شده با استفاده از فیلد Total Slack و گزینه‌های موجود برای آن در Define Group Intervals ممکن نیست. به این خاطر می‌توانید فیلدی اختصاصی مانند Text1 با فرمول زیر بسازید:

```
IIf([Total Slack]=0,"Zero Slack",IIf([Total Slack]<2400,"Short Slack","Long Slack"))
```

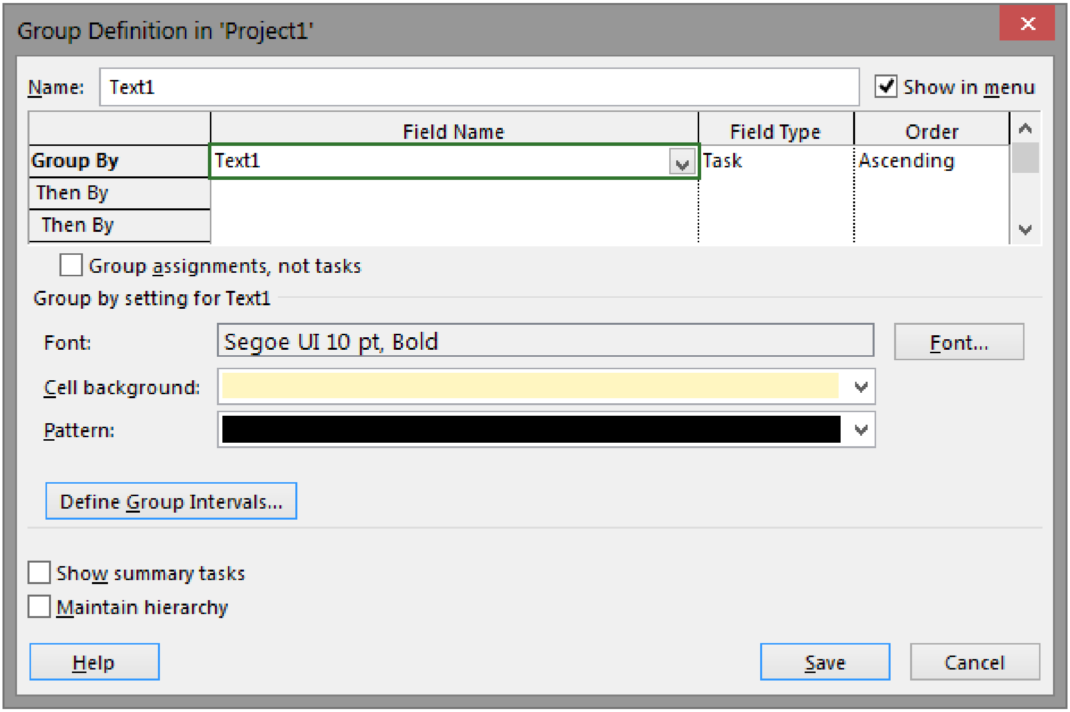
مقدار ۲۴۰۰ دقیقه معادل ۵ روز در تقویم استاندارد است.

به این ترتیب فیلد جدید آن‌گونه که در شکل ۲۱-۱۴ دیده می‌شود مقدار خواهد گرفت.

	Task Name	%	Text1
	▷ Duration: 0 days - 3 days	16%	
	◢ Duration: 3 days - 6 days	20%	
	▷ % Complete: 0%	0%	
	◢ % Complete: 1% - 99%	21%	
9	Draft preliminary software specifications	6%	Short Slack
34	Develop integration test plans using product specifications	50%	Long Slack
36	Review modular code	25%	Short Slack
38	Identify anomalies to product specifications	5%	Short Slack
39	Modify code	5%	Zero Slack
	◢ % Complete: 100%	100%	
8	Conduct needs analysis	100%	Zero Slack
33	Develop unit test plans using product specifications	100%	Zero Slack
	◢ Duration: 15 days - 18 days	6%	
	▷ % Complete: 0%	0%	
	▷ % Complete: 1% - 99%	15%	

شکل ۲۱-۱۴: فیلد اختصاصی تعریف شده

اکنون می‌توانید گروه‌بندی مورد نظر خود را بسازید (شکل ۲۲-۱۴).



شکل ۲۲-۱۴: گروه‌بندی فیلد اختصاصی

نتیجه در شکل ۲۳-۱۴ نمایش داده شده است.

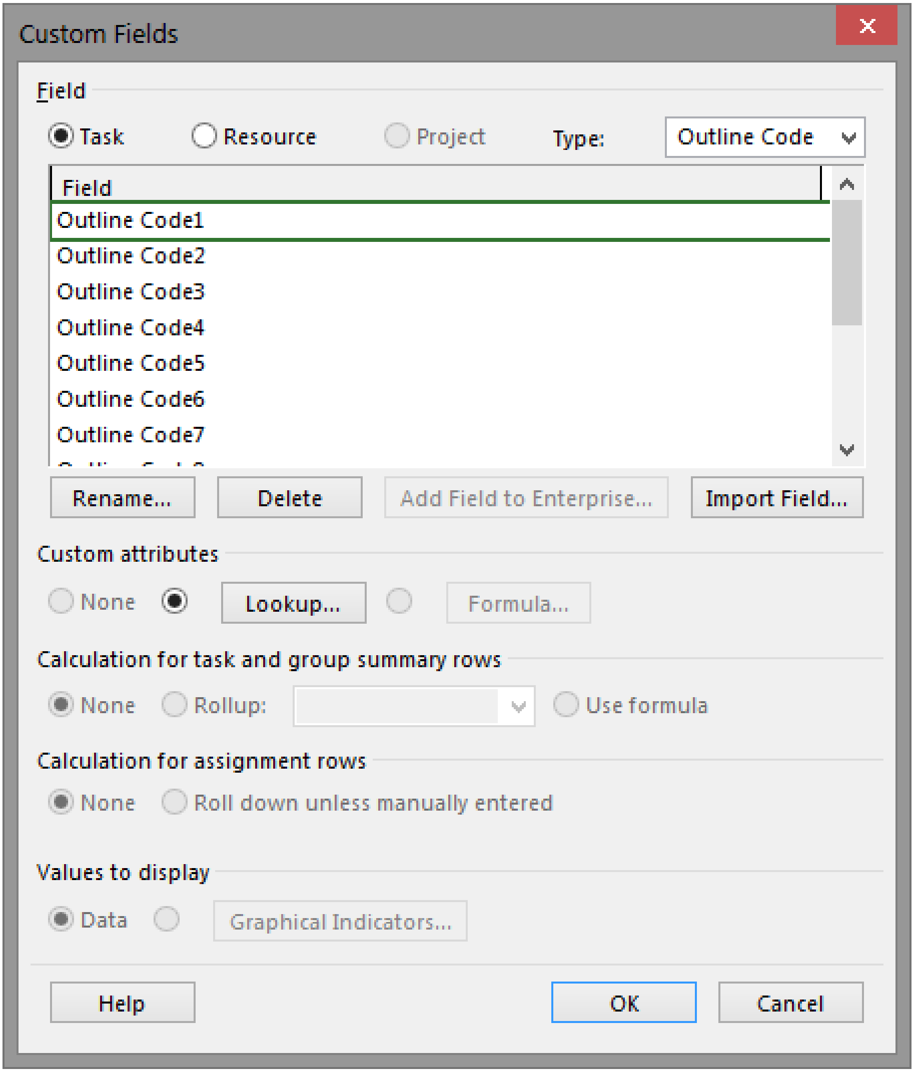
	Task Name	%	Text1
	◢ Text1: Long Slack	4%	
5	Secure core resources	51%	Long Slack
6	Scope complete	0%	Long Slack
34	Develop integration test plans using product specifications	50%	Long Slack
49	Develop training specifications for end users	0%	Long Slack
50	Develop training specifications for helpdesk support staff	0%	Long Slack
51	Identify training delivery methodology (computer based training, cla	0%	Long Slack
58	Develop Help specification	0%	Long Slack
59	Develop Help system	0%	Long Slack
60	Review Help documentation	0%	Long Slack
61	Incorporate Help documentation feedback	0%	Long Slack
62	Develop user manuals specifications	0%	Long Slack
63	Develop user manuals	0%	Long Slack
64	Review all user documentation	0%	Long Slack
65	Incorporate user documentation feedback	0%	Long Slack
66	Documentation complete	0%	Long Slack
68	Identify test group	0%	Long Slack
69	Develop software delivery mechanism	0%	Long Slack
	▷ Text1: Short Slack	9%	
	▷ Text1: Zero Slack	32%	

شکل ۲۳-۱۴: گروه‌بندی فعالیت‌ها بر اساس مقدار کیفی شناوری کل

تعریف ساختارهای شکست

همانطور که گفته شد، ساختارهای شکست را می‌توانید با هر فیلد یا ترکیبی از فیلدهای اصلی یا اختصاصی بسازید. ولی بهترین راه استفاده از کدهای ساختاری است. در این قسمت طراحی و مقداردهی این کدها را خواهید آموخت و گروه‌بندیِ آن‌ها نیز توضیح داده می‌شود.

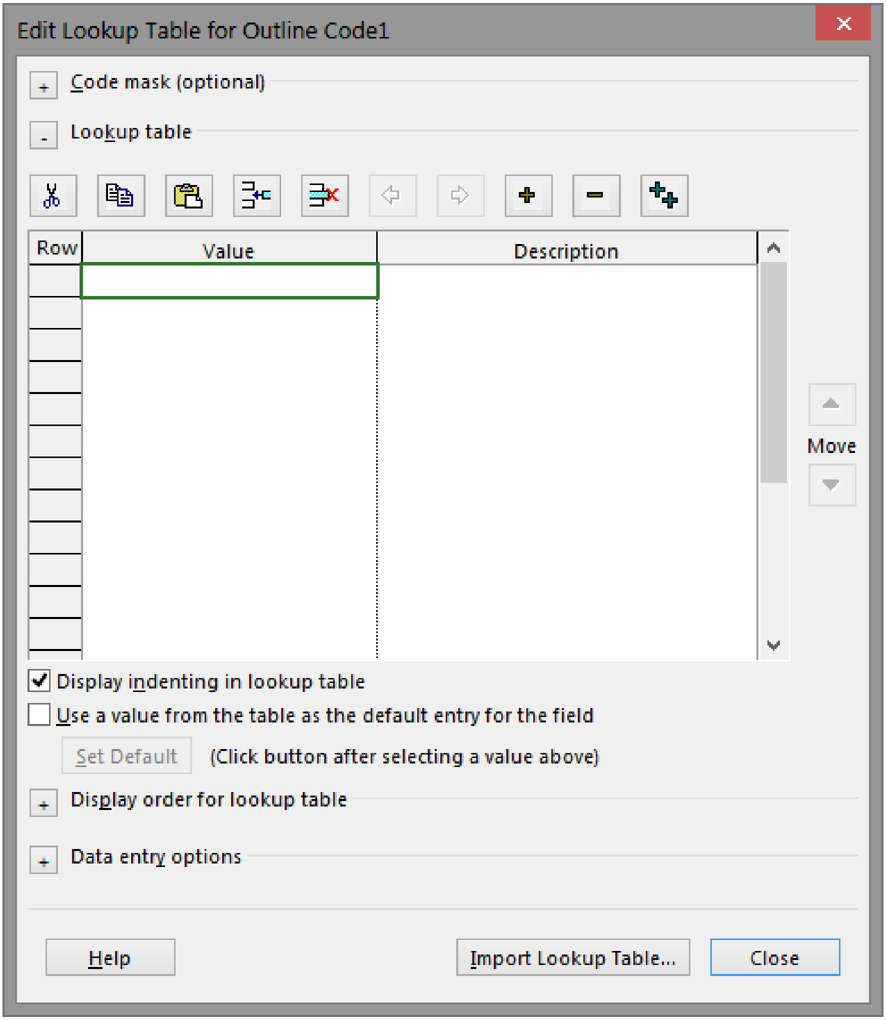
کد ساختاری مورد نظر خود را (مثلا Outline Code1) به جدول اضافه کنید. بعد از آن روی عنوان آن کلیک راست کرده و از منویی که باز می‌شود Custom Fields را انتخاب کنید تا کادر محاوره شکل ۲۴-۱۴ باز شود.



شکل ۲۴-۱۴: تعریف مشخصات کلی کد ساختاری

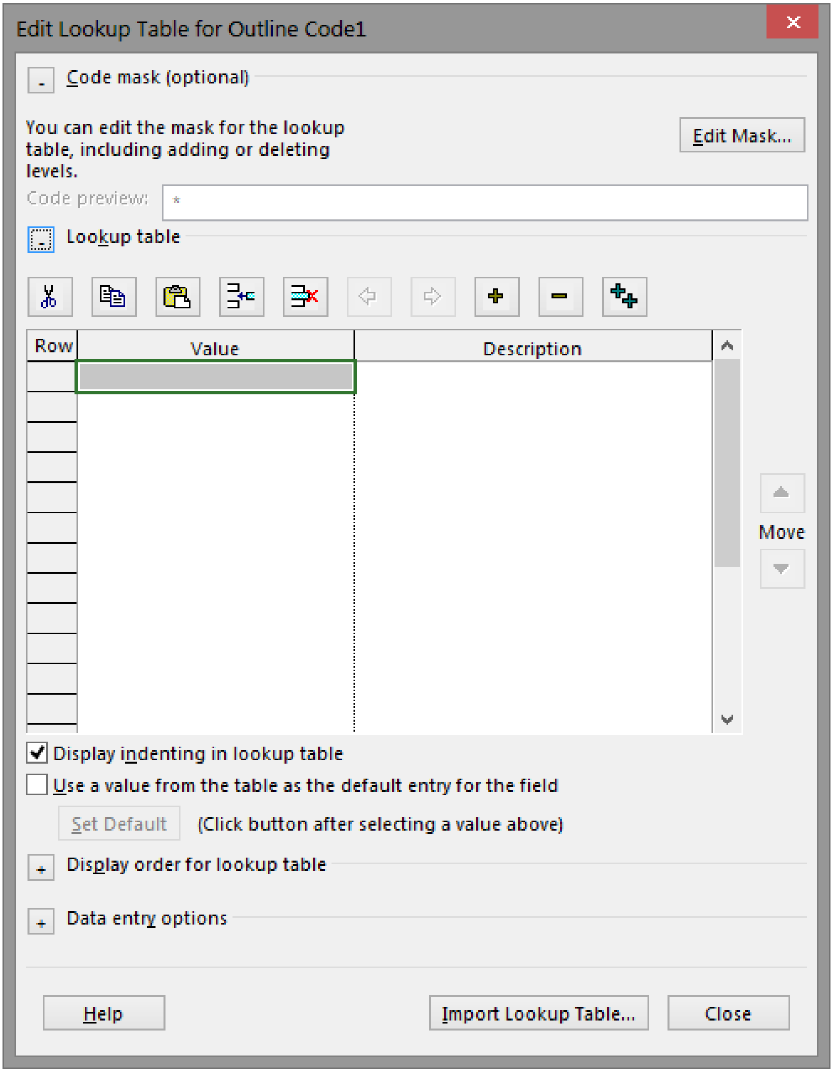
روی Rename کلیک کرده، نام مناسبی به کد ساختاری بدهید. به یاد داشته باشید که هرگاه قصد دارید از یکی از فیلدهای اختصاصی استفاده کنید، حتما نامی هم به آن بدهید تا بعدا اشتباهی پیش نیاید.

بعد از تعیین نام، روی Lookup کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۲۵-۱۴ باز شود.



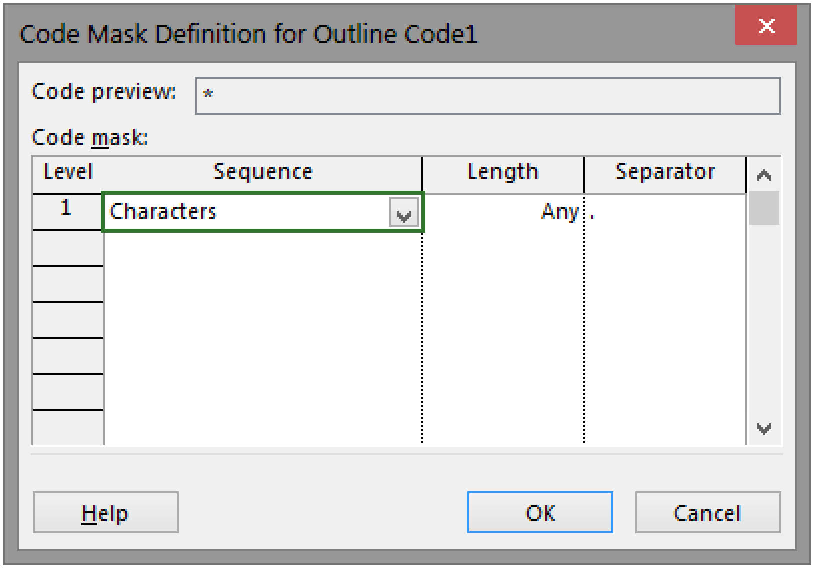
شکل ۲۵-۱۴: کادر محاوره تعریف کد ساختاری

روی Code Mask کلیک کنید تا قسمت مربوط به آن باز شود (شکل ۲۶-۱۴).



شکل ۲۶-۱۴: قسمت Code Mask

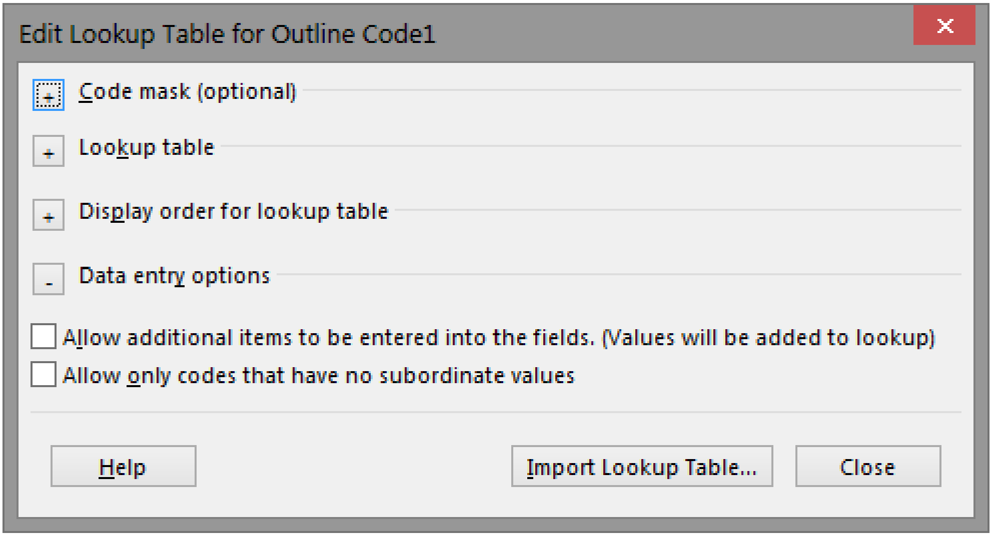
روی Edit Mask کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۲۷-۱۴ باز شود.



شکل ۲۷-۱۴: تعریف ساختار کد

در این کادر باید با همان ترتیبی که در مورد اختصاصی‌سازی WBS توضیح داده شد، سلسله مراتب کد ساختاری را مشخص کنید. تفاوت عمده در این است که تعداد سطوح کد ساختاری به تعداد ردیف‌هایی که در این جدول تعریف کرده‌اید محدوده خواهد بود.

اکنون باید تصمیم بگیرید که قصد دارید کد ساختاری تنها از مقدارهای مشخص شده‌ای استفاده کند یا هر مقداری که با Mask سازگار باشد مجاز به شمار آید. اگر قصد ندارید مقدارها را مشخص کنید، به قسمت Data entry options رفته، گزینه اول را فعال کنید (شکل ۲۸-۱۴).

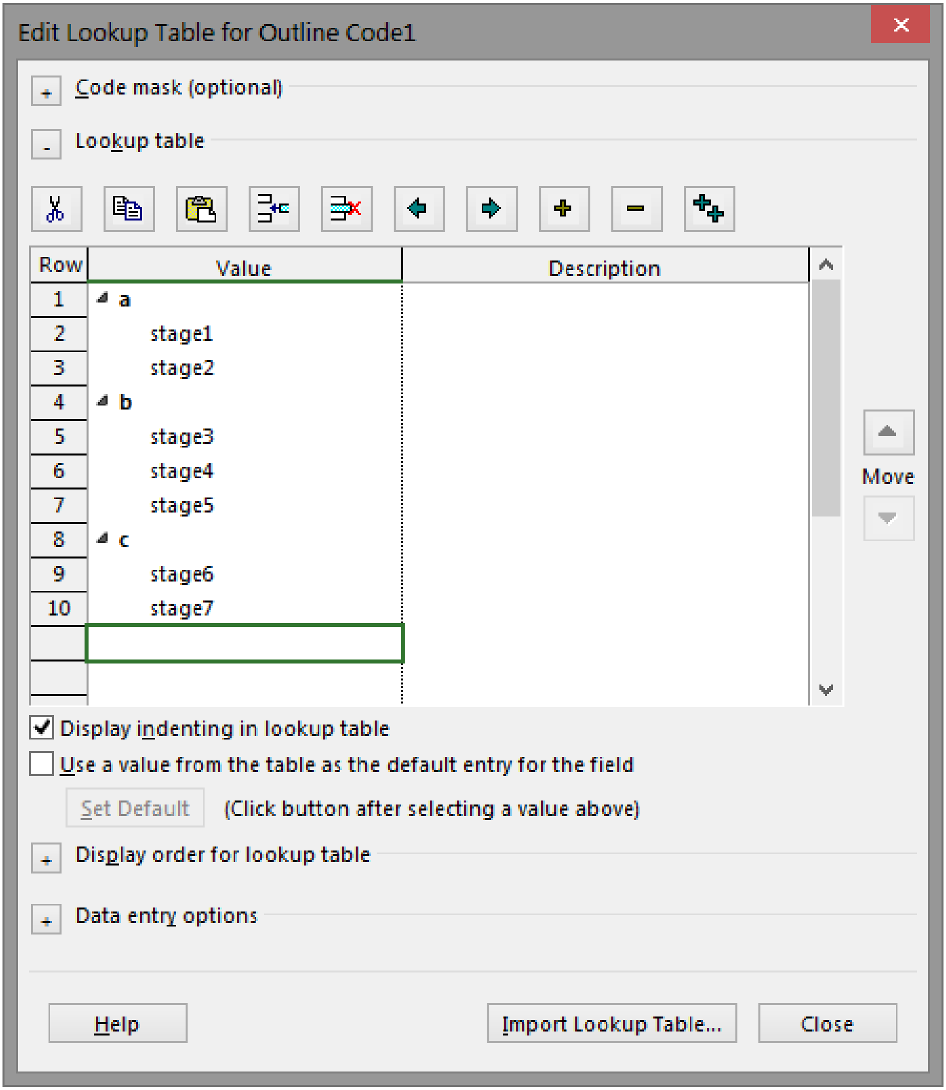


شکل ۲۸-۱۴: تنظیم‌های مربوط به ورود اطلاعات

اگر گزینه اول فعال باشد، مقدارهایی که کاربر وارد می‌کند پذیرفته شده، به جدول Lookup نیز اضافه خواهند شد؛ در غیر این صورت فقط مقدارهایی که در جدول Lookup وجود دارند قابل قبول خواهند بود.

اگر گزینه دوم را فعال کنید، فقط کدهایی قابل قبول خواهند بود که در پایین‌ترین سطح کد ساختاری قرار داشته باشند. پیش از این نیز گفته شه بود که برخی برنامه‌ریزان علاقه دارند کدهای ساختاری را طوری طراحی کنند و به کار بندند که تمام عناصر زیرمجموعه پایین‌ترین سطح آن‌ها شوند، در حالی که این مسئله اجباری نیست.

برای مشخص کردن مقدارهای قابل قبول، به قسمت Lookup table رفته، مقدارها را در لیست وارد کنید. برای مشخص کردن سلسله مراتب مقدارها، از دکمه‌های فلش مانند یا میانبرهای Shift+Alt+Left و Shift+Alt+Right استفاده کنید (شکل ۲۹-۱۴).



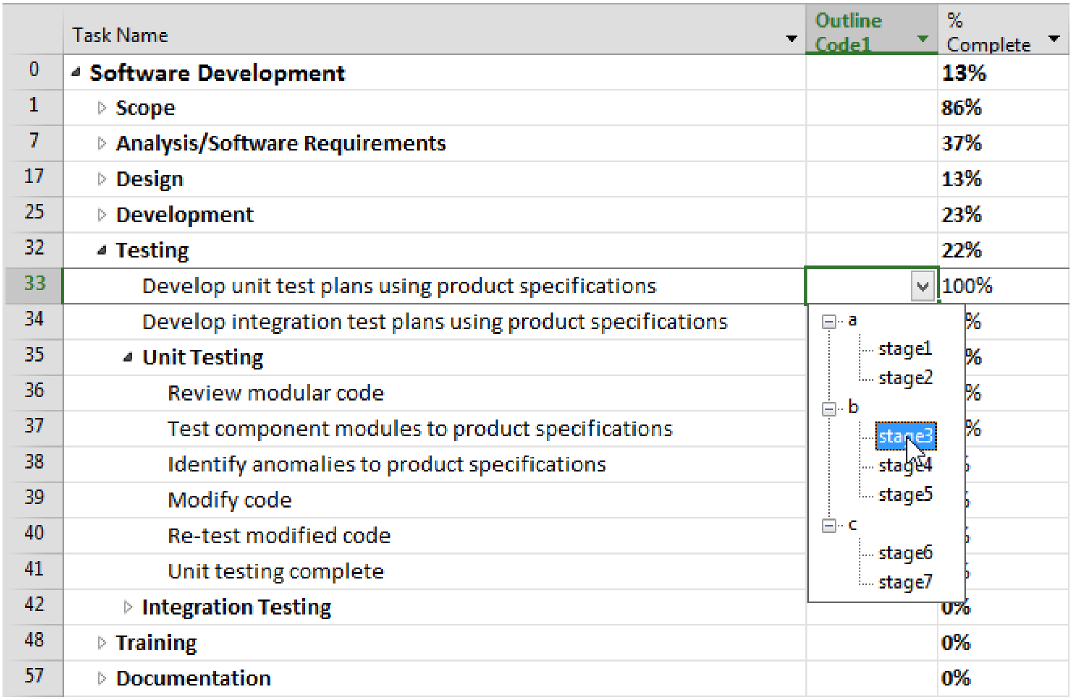
شکل ۲۹-۱۴: تعریف مقدارهای کد ساختاری

بهتر است عنوان‌هایی که در ستون Value وارد می‌کنید خلاصه و ساده باشند. اگر لازم باشد می‌توانید شرح کامل‌تر را در ستون Description در مقابل هر عنوان وارد کنید. این شرح به جای عنوان در سرفصل‌هایی که در زمان گروه‌بندی ساخته می‌شوند نمایش داده خواهد شد.

اکنون می‌توانید از کادر محاوره خارج شوید.

برای مشخص کردن کد ساختاری فعالیت‌ها، فعالیت مورد نظر خود را انتخاب کرده، مقدار را در فیلد وارد کنید. اگر مقدار وارد شده مطابق تعاریف باشد، پذیرفته شده، در غیر این صورت پیغام اخطار داده خواهد شد. اولین نکته‌ای که باید در نظر داشته باشید، تعریف سلسله مراتب یا Mask است. نکته دوم این است که تعداد سطوح هر کد باید پایین‌ترین باشد یا از سطوح بالاتر نیز می‌توان استفاده کرد؛ آخرین تنظیم این است که فقط مقدارهای جدول Lookup پذیرفته می‌شود یا سایر مقادیر نیز قابل قبول هستند.

به جای تایپ کردن مقادیر، می‌توانید روی فلش کوچکی که در سمت راست فیلد وجود دارد کلیک کنید تا مقدارهای موجود نمایش داده شوند (شکل ۳۰-۱۴).



شکل ۳۰-۱۴: انتخاب کد ساختاری از کادر بازشو

معمولا فقط به فعالیت‌ها مقدار می‌دهند، زیرا خلاصه فعالیت‌ها در واقع نوعی شیوه تعیین ساختار هستند و قرار نیست که در سایر ساختارهای شکست نیز ظاهر شوند.

شکل ۳۱-۱۴ برنامه نمونه را بعد از وارد کردن مقدار برای کد ساختاری تعریف شده، نشان می‌دهد.

	Task Name	Outline Code1	% Complete
0	Software Development		13%
1	Scope		86%
7	Analysis/Software Requirements	a.stage2	37%
17	Design	a.stage2	13%
25	Development	a.stage2	23%
32	Testing		22%
33	Develop unit test plans using product specifications	a.stage1	100%
34	Develop integration test plans using product specifications	b.stage3	50%
35	Unit Testing		12%
36	Review modular code	a.stage2	25%
37	Test component modules to product specifications	c.stage7	10%
38	Identify anomalies to product specifications	b.stage4	5%
39	Modify code	c.stage6	5%
40	Re-test modified code	b.stage4	0%
41	Unit testing complete	b.stage3	0%
42	Integration Testing		0%
48	Training	b.stage5	0%
57	Documentation	b.stage5	0%

شکل ۳۱-۱۴: وارد کردن مقدار برای کد ساختاری

در گروه‌بندی علاوه بر دسته‌بندی گرافیکی اطلاعات، برخی از فیلدها خلاصه‌سازی نیز می‌شوند. به عنوان مثال، شکل ۳۲-۱۴ برخی از فیلدهایی که در گروه‌بندی خلاصه‌سازی می‌شوند را نشان می‌دهد. در این حالت سرفصل‌های گروه‌بندی دقیقا مانند خلاصه فعالیت‌ها، که سرفصل‌های سلسله مراتب اصلی (WBS) هستند، عمل می‌کنند.

	Task Name	Outline Code1	% Complete
	a	a	28%
	a.stage1	a.stage1	44%
	a.stage2	a.stage2	26%
	b	b	2%
	b.stage3	b.stage3	29%
34	Develop integration test plans using product specifications	b.stage3	50%
41	Unit testing complete	b.stage3	0%
45	Modify code	b.stage3	0%
	b.stage4	b.stage4	2%
38	Identify anomalies to product specifications	b.stage4	5%
40	Re-test modified code	b.stage4	0%
46	Re-test modified code	b.stage4	0%
	b.stage5	b.stage5	0%
	c	c	7%
	c.stage6	c.stage6	5%
	c.stage7	c.stage7	10%

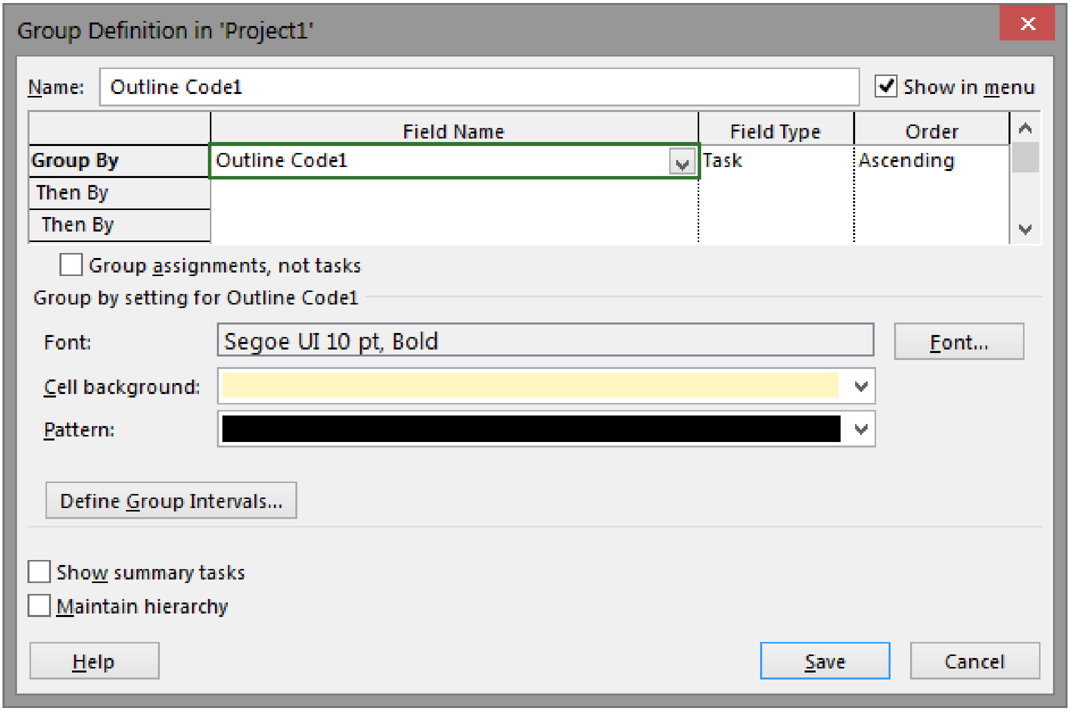
شکل ۳۲-۱۴: خلاصه‌سازی اطلاعات در سرفصل‌های گروه‌بندی

گروه‌بندی کدهای ساختاری

همانطور که تا کنون دیدید، هر فیلد معمولی یک سطح به ساختارهای شکست ثانوی یا اصطلاحا گروه‌بندی اضافه می‌کند. اگر به عنوان مثال گروه‌بندی را بر اساس ۵ فیلد طراحی کنید، ساختار شکستی ۵ سطحی به دست خواهید آورد.

راه حل اصولی برای پیاده‌سازی ساختارهای شکست، استفاده از کدهای ساختاری است، که Outline Code1 تا Outline Code10 هستند. می‌توانید با هرکدام از این کدها تعداد نامحدودی سطح بسازید و عناصر را با آن‌ها دسته‌بندی کنید.

به عنوان نمونه برای برنامه قبل کدی دو سطحی در Outline Code1 تعریف شده بود. مقدار این کد نیز برای تمام فعالیت‌ها وارد شده بود. اکنون می‌توانیم گروه‌بندی را مطابق شکل ۳۳-۱۴ تعریف کنیم.



شکل ۳۳-۱۴: تعریف گروه‌بندی کد ساختاری

این گروه‌بندی نمای شکل ۳۱-۱۴ را به وجود می‌آورد.

اگر مایل باشید که خلاصه فعالیت‌ها و فعالیت‌های تعریف شده در WBS اصلی با رنگ از هم مجزا شوند، می‌توانید فعالیت‌ها را بر اساس Outline Number، که کدی ساختاری است، گروه‌بندی کنید (شکل ۳۴-۱۴).

	Task Name	Outline Code1	% Complete
	1 Scope		86%
	2 Analysis/Software Requirements		37%
	3 Design		13%
	4 Development		23%
	5 Testing		22%
33	Develop unit test plans using product specifications	a.stage1	100%
34	Develop integration test plans using product specifications	b.stage3	50%
	5.3 Unit Testing		12%
36	Review modular code	a.stage2	25%
37	Test component modules to product specifications	c.stage7	10%
38	Identify anomalies to product specifications	b.stage4	5%
39	Modify code	c.stage6	5%
40	Re-test modified code	b.stage4	0%
41	Unit testing complete	b.stage3	0%
	5.4 Integration Testing		0%
	6 Training		0%
	7 Documentation		0%
	8 Pilot		0%

شکل ۳۴-۱۴: گروه‌بندی بر اساس Outline Number

البته در این روش تمام خلاصه‌فعالیت‌ها به یک رنگ نمایش داده می‌شوند. متاسفانه در مورد این فیلد امکان مشخص کردن محدوده و سطح وجود ندارد، در نتیجه نمی‌توانید آن را به مراحل مختلفی خرد کنید و به هرکدام رنگ جداگانه‌ای بدهید.

ساختار شکست منابع

اگر از سیستم سازمانی استفاده نکنید، منابع سلسله مراتب نخواهند داشت. به عنوان مثال، Resource Sheet تمام منابع را هم‌سطح نشان می‌دهد (شکل ۳۵-۱۴).

		Resource Name	Type	Max.	Std. Rate	Ovt.	Cost/Use
1		Management	Work	100%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
2		Project Manager	Work	100%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
3		Analyst	Work	100%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
4		Developer	Work	300%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
5		Testers	Work	200%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
6		Trainers	Work	400%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
7		Technical Communicators	Work	300%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
8		Deployment Team	Work	100%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
9		Coordinator	Work	100%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
10		Supplier	Work	200%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
11		Expediter	Work	100%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00

شکل ۳۵-۱۴: منابع در حالت کلی

در این حالت می‌توانید بدانید که به هریک از منابع چه مقدار کار تخصیص داده شده و چه هزینه‌ای متناظر با آن است؛ ولی به عنوان مثال اگر این منابع در سه گروه مختلف با سه سرپرستی مستقل قرار داشته باشند، نمی‌توانید اطلاعات خلاصه‌سازی شده آن سه دسته را در اختیار داشته باشید. در این حالت می‌توانید برای آن‌ها یک کد ساختاری تعریف کنید (شکل ۳۶-۱۴).

		Outline Code1	Resource Name	Type	Max.	Std. Rate	Ovt.
1		All.Group A	Management	Work	100%	$0.00/hr	$0.00/hr
2		All.Group B	Project Manager	Work	100%	$0.00/hr	$0.00/hr
3		All.Group A	Analyst	Work	100%	$0.00/hr	$0.00/hr
4		All.Group C	Developer	Work	300%	$0.00/hr	$0.00/hr
5		All.Group A	Testers	Work	200%	$0.00/hr	$0.00/hr
6		All.Group C	Trainers	Work	400%	$0.00/hr	$0.00/hr
7		All.Group B	Technical Communicators	Work	300%	$0.00/hr	$0.00/hr
8		All.Group A	Deployment Team	Work	100%	$0.00/hr	$0.00/hr
9		All.Group A	Coordinator	Work	100%	$0.00/hr	$0.00/hr
10		All.Group C	Supplier	Work	200%	$0.00/hr	$0.00/hr
11		All.Group B	Expediter	Work	100%	$0.00/hr	$0.00/hr

شکل ۳۶-۱۴: تعریف و مقداردهی کد ساختاری

پس از آن می‌توان منابع را بر اساس کد ساختاری گروه‌بندی کرد (شکل ۳۷-۱۴).

		Resource Name	Type	Max.	Std. Rate	Ovt.	Cost/Use
		All		2,000%			$0.00
		All.Group A		600%			$0.00
1		Management	Work	100%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
3		Analyst	Work	100%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
5		Testers	Work	200%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
8		Deployment Team	Work	100%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
9		Coordinator	Work	100%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
		All.Group B		500%			$0.00
2		Project Manager	Work	100%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
7		Technical Communicatc	Work	300%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
11		Expediter	Work	100%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
		All.Group C		900%			$0.00
4		Developer	Work	300%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
6		Trainers	Work	400%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00
10		Supplier	Work	200%	$0.00/hr	$0.00/hr	$0.00

شکل ۳۷-۱۴: دسته‌بندی منابع بر اساس کد ساختاری

اکنون می‌توانید اطلاعات مختلف را خلاصه شده کنترل کنید. به عنوان مثال می‌توانید بدانید که هرکدام از گروه‌ها چه مقدار هزینه دارند، چه مقدار کار کرده‌اند، پیشرفت آن‌ها بر اساس شاخص‌های مختلف تا چه حد با مقدارهای برنامه‌ریزی شده متفاوت است و مانند آن‌ها. هیچکدام از اطلاعات گفته شده بدون استفاده از گروه‌بندی مستقیما قابل دریافت نیست.

پیاده‌سازی ساختار شکست منابع هیچ تفاوتی با ساختارهای شکست فعالیت‌ها که پیش از این توضیح داده شده بود ندارد.

ساختار شکست تخصیص‌ها

اطلاعات Project سه نوع است: فعالیت، منبع و تخصیص. با این حال، دسترسی به تخصیص‌ها به سادگیِ دو نوع دیگر نیست و قابلیت‌های نرم‌افزاری آن‌ها نیز محدودتر است. در مورد گروه‌بندی نیز روند کار کمی با گروه‌بندی فعالیت‌ها و منابع فرق دارد.

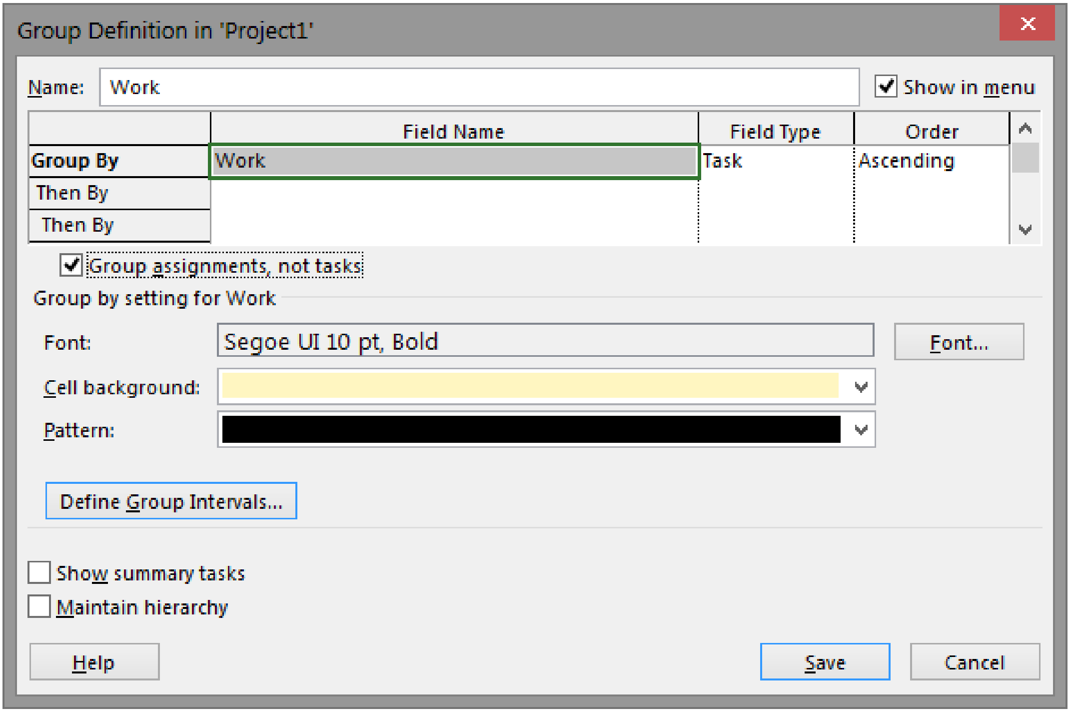
اولین قدم در گروه‌بندی تخصیص‌ها، مراجعه به یکی از نماهایی است که تخصیص‌ها را نشان می‌دهند، یعنی Task Usage یا Resource Usage. شکل ۳۸-۱۴ نمای Task Usage یک برنامه نمونه را نشان می‌دهد.

	Task Name	Work	Duration	Start
0	**Software Development**	**1,528 hrs**	**95.75 days**	**12-12-24**
1	**Scope**	**28 hrs**	**3.5 days**	**12-12-24**
7	**Analysis/Software Requirements**	**120 hrs**	**14 days**	**12-12-27**
17	**Design**	**120 hrs**	**14.5 days**	**13-01-16**
25	**Development**	**264 hrs**	**21.75 days**	**13-02-06**
32	**Testing**	**276 hrs**	**48.75 days**	**13-02-06**
33	Develop unit test plans using product specifications	32 hrs	4 days	13-02-06
	Testers	*32 hrs*		*13-02-06*
34	Develop integration test plans using product specifications	32 hrs	4 days	13-02-06
	Testers	*32 hrs*		*13-02-06*
35	**Unit Testing**	**116 hrs**	**15 days**	**13-03-07**
36	Review modular code	40 hrs	2.19 days	13-03-07
	Testers	*17.5 hrs*		*13-03-07*
	Developer	*7.5 hrs*		*13-03-11*
	Expediter	*7.5 hrs*		*13-03-11*
	Management	*7.5 hrs*		*13-03-11*
37	Test component modules to product specifications	16 hrs	1.1 days	13-03-14
	Testers	*8.8 hrs*		*13-03-14*

شکل ۳۸-۱۴: نمای Task Usage

در این نما تخصیص‌ها با نام منابعِ متناظر با آن‌ها، زیرمجموعه فعالیت‌ها نمایش داده شده‌اند.

برای گروه‌بندی تخصیص‌ها، به کادر محاوره تعریف گروه‌بندی رفته، گزینه Group assignments, not tasks را فعال کنید. به این ترتیب مشخص می‌شودکه قصد دارید تخصیص‌ها را گروه‌بندی کنید. بعد از آن معیار یا معیارهای گروه‌بندی را وارد کنید. شکل ۳۹-۱۴ نمونه‌ای از تنظیم‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۳۹-۱۴: تنظیم‌های گروه‌بندی منابع

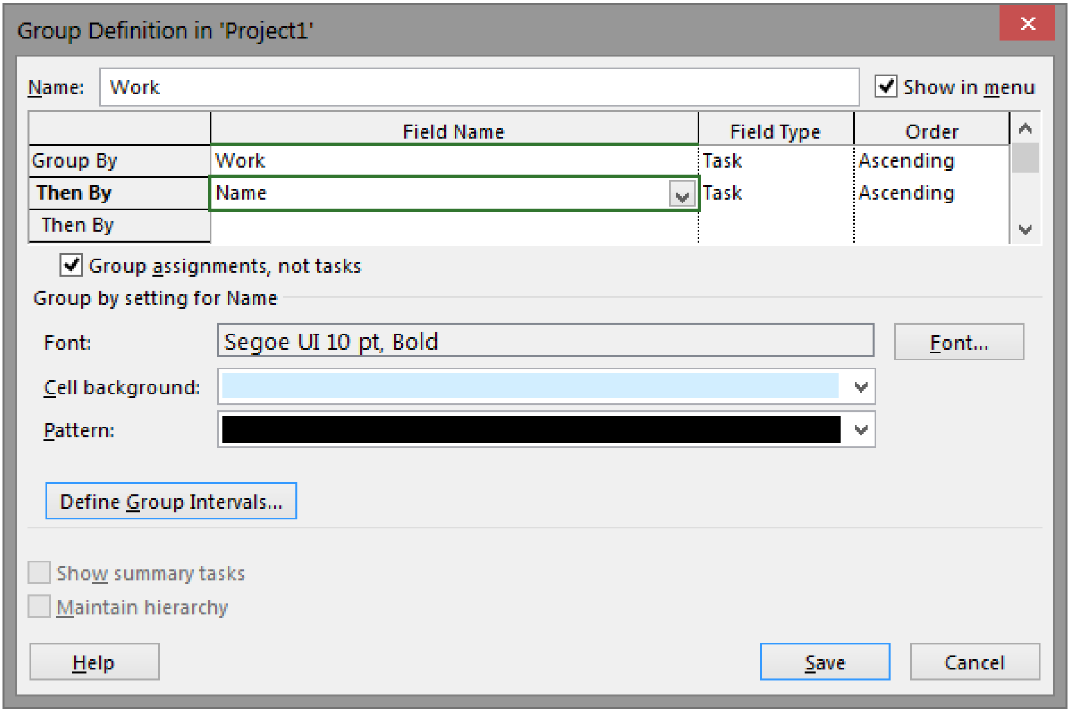
وقتی گزینه Group Assignments فعال شده باشد، فیلد Field Type جدول نیز فعال خواهد بود و می‌توانید در آن Assignment و Task (در نمای Task Usage) یا Resource (در نمای Resource Usage) را انتخاب کنید. این مسئله مشخص می‌کند که تخصیص‌ها بر اساس مقدارهای فیلد مشخص شده برای خود تخصیص یا برای فعالیت (یا منبع) مربوط به آن گروه‌بندی شود. در هر دو حالت آنچه در نتیجه گروه‌بندی قرار خواهد داشت، تخصیص‌ها خواهند بود.

شکل ۴۰-۱۴ نتیجه گروه‌بندی قبل را نشان می‌دهد.

Task Name	Work	Duration	Start
Work: 4 hrs	**4 hrs**	**0d**	**12-12-24**
Work: 8 hrs	**200 hrs**	**0d**	**12-12-24**
Work: 16 hrs	**208 hrs**	**0d**	**13-01-08**
Project Manager	*16 hrs*		*13-01-08*
Analyst	*16 hrs*		*13-01-16*
Management	*16 hrs*		*13-01-31*
Management	*7.2 hrs*		*13-03-14*
Testers	*8.8 hrs*		*13-03-14*
Testers	*16 hrs*		*13-03-26*
Testers	*16 hrs*		*13-04-04*
Testers	*16 hrs*		*13-04-11*
Trainers	*16 hrs*		*13-02-06*
Trainers	*16 hrs*		*13-04-08*
Technical Communicators	*16 hrs*		*13-03-18*
Technical Communicators	*16 hrs*		*13-02-06*
Technical Communicators	*16 hrs*		*13-03-13*
Technical Communicators	*16 hrs*		*13-03-15*
Work: 20 hrs	**20 hrs**	**0d**	**13-03-18**
Work: 24 hrs	**168 hrs**	**0d**	**13-01-03**
Work: 32 hrs	**128 hrs**	**0d**	**13-01-25**

شکل ۴۰-۱۴: گروه‌بندی تخصیص‌ها

در این حالت مشکل بزرگی که وجود دارد این است که در نام تخصیص‌ها تکرار وجود دارد و به عبارت دیگر، مشخص نیست که هر تخصیص به کدام فعالیت مربوط است. برای رفع این مشکل باید معیارهای بیشتری برای گروه‌بندی تعریف کنید. به عنوان مثال می‌توانید با اضافه کردن معیار Name، کاری کنید که نام فعالیت‌های مربوطه نیز نمایش داده شوند (شکل ۴۱-۱۴).



شکل ۴۱-۱۴: تنظیم جدید برای گروه‌بندی تخصیص‌ها همراه با نمایش نام فعالیت‌های مربوطه

نتیجه در شکل ۴۲-۱۴ نمایش داده شده است.

Task Name	Work	Duration	Start
▷ Work: 4 hrs	4 hrs	0d	12-12-24
▷ Work: 8 hrs	200 hrs	0d	12-12-24
▷ Work: 16 hrs	208 hrs	0d	13-01-08
▷ Work: 20 hrs	20 hrs	0d	13-03-18
◢ Work: 24 hrs	168 hrs	0d	13-01-03
◢ Name: Develop training specifications for end users	24 hrs	0d	13-02-06
Trainers	*24 hrs*		*13-02-06*
◢ Name: Develop training specifications for helpdesk suppor	24 hrs	0d	13-02-06
Trainers	*24 hrs*		*13-02-06*
◢ Name: Draft preliminary software specifications	24 hrs	0d	13-01-03
Analyst	*24 hrs*		*13-01-03*
◢ Name: Finalize training materials	24 hrs	0d	13-04-03
Trainers	*24 hrs*		*13-04-03*
◢ Name: Modify code	48 hrs	0d	13-03-21
Testers	*24 hrs*		*13-03-21*
Testers	*24 hrs*		*13-04-08*
◢ Name: Review Help documentation	24 hrs	0d	13-03-13
Technical Communicators	*24 hrs*		*13-03-13*
▷ Work: 32 hrs	128 hrs	0d	13-01-25

شکل ۴۲-۱۴: گروه‌بندی تخصیص‌ها به همراه نمایش نام فعالیت‌های مربوط به آن‌ها

اگر مایل باشید که علاوه بر نام فعالیت‌ها، خلاصه فعالیت‌های آن‌ها هم نمایش داده شوند، می‌توانید معیار Outline Number را هم به معیارها اضافه کنید (شکل ۴۳-۱۴).

Task Name	Work	Duration	Start
▷ Work: 4 hrs	4 hrs	0d	12-12-24
▷ Work: 8 hrs	200 hrs	0d	12-12-24
▷ Work: 16 hrs	208 hrs	0d	13-01-08
▷ Work: 20 hrs	20 hrs	0d	13-03-18
◢ Work: 24 hrs	168 hrs	0d	13-01-03
▷ Name: Develop training specifications for end users	24 hrs	0d	13-02-06
▷ Name: Develop training specifications for helpdesk suppor	24 hrs	0d	13-02-06
▷ Name: Draft preliminary software specifications	24 hrs	0d	13-01-03
◢ Name: Finalize training materials	24 hrs	0d	13-04-03
◢ 6 Training	24 hrs	0d	13-04-03
Trainers	*24 hrs*		*13-04-03*
◢ Name: Modify code	48 hrs	0d	13-03-21
◢ 5 Testing	48 hrs	0d	13-03-21
◢ 5.3 Unit Testing	24 hrs	0d	13-03-21
Testers	*24 hrs*		*13-03-21*
◢ 5.4 Integration Testing	24 hrs	0d	13-04-08
Testers	*24 hrs*		*13-04-08*
▷ Name: Review Help documentation	24 hrs	0d	13-03-13
▷ Work: 32 hrs	128 hrs	0d	13-01-25

شکل ۴۳-۱۴: اضافه کردن خلاصه فعالیت‌ها و نام فعالیت‌ها به گروه‌بندی تخصیص‌ها

فصل ۱۵: فیلتر کردن و مرتب‌سازی

فیلتر کردن و مرتب‌سازی اطلاعات ابزارهایی ساده، ولی کاربردی هستند که برای بهبود دسترسی و نمایش اطلاعات به کار می‌روند. با کمک آن‌ها می‌توانید گزارش‌هایی مفیدتر بسازید و همچنین در مراحل برنامه‌ریزی کنترل دقیق‌تری روی برنامه داشته باشید.

اگر قصد دارید از گزارش‌های داخلی Project که در نسخه ۲۰۱۳ اضافه شده‌اند و انواع ابزارهای بصری مشابه Excel را در داخل Project در اختیارتان قرار می‌دهند به طور موثر استفاده کنید، باید مهارت کافی در استفاده از گروه‌بندی‌ها، که در فصل ۱۴ توضیح داده شده است، و فیلتر کردن و مرتب‌سازی، که در این فصل توضیح داده می‌شود، داشته باشید.

مفهوم مرتب‌سازی

اطلاعات، یعنی منابع، فعالیت‌ها (به همراه خلاصه‌فعالیت‌ها و مایل‌ستون‌ها) و تخصیص‌ها، به طور پیش‌فرض ترتیب‌های مشخصی دارند. منابع بر اساس شماره‌های ID مرتب می‌شوند، فعالیت‌ها بر اساس سلسله مراتب اصلی (WBS) که منطبق با ID نیز هست مرتب می‌شوند و تخصیص‌ها نیز بر اساس ترتیب منابع و فعالیت‌ها

نمایش داده می‌شوند. گاهی لازم است که اطلاعات را با ترتیب‌های دیگری نمایش دهید تا استخراج یا کنترل اطلاعات آن‌ها ساده‌تر باشد و یکی از روش‌ها، مرتب‌سازی (Sort) است.

در مرتب‌سازی اطلاعات، یک یا چند فیلد مبنای مرتب‌سازی می‌شوند و رکوردها بر اساس آن‌ها به طور صعودی یا نزولی مرتب خواهند شد.

برخی افراد انتظار دارند که فعالیت‌های برنامه به ترتیب زمان شروع باشند و اگر به عنوان مثال ببینند که فعالیتی که زودتر شروع می‌شود بعد از فعالیت دیگری قرار گرفته است، آن را به اشتباه بودن برنامه تعبیر می‌کنند. لازم است که برنامه‌ریز تا جای ممکن همکاران خود را با مفاهیم برنامه‌ریزی و کنترل پروژه آشنا کند تا هم جلوی بروز سوتفاهم‌ها گرفته شود و هم با افزایش همکاری و فهم متقابل به پروژه کمک شود. با این وجود، اگر قرار است برنامه را برای افرادی بفرستید که احتمال می‌دهید چنین مشکلاتی دارند و به آن‌ها دسترسی نیز ندارید تا اشتباهات احتمالی‌شان را برطرف کنید، می‌توانید فعالیت‌ها را بر اساس تاریخ شروع مرتب‌سازی کنید.

همیشه در زمان مرتب‌سازی در نظر داشته باشید که پیش‌فرض این است که فقط آیتم‌های هم‌سطحی که زیرمجموعه یک آیتم باشند نسبت به هم مرتب می‌شوند (زیرا در غیر این صورت ساختار شکست از بین خواهد رفت)، در نتیجه ممکن است بین آن‌ها و سایر زیرمجموعه‌ها ترتیب رعایت نشده باشد.

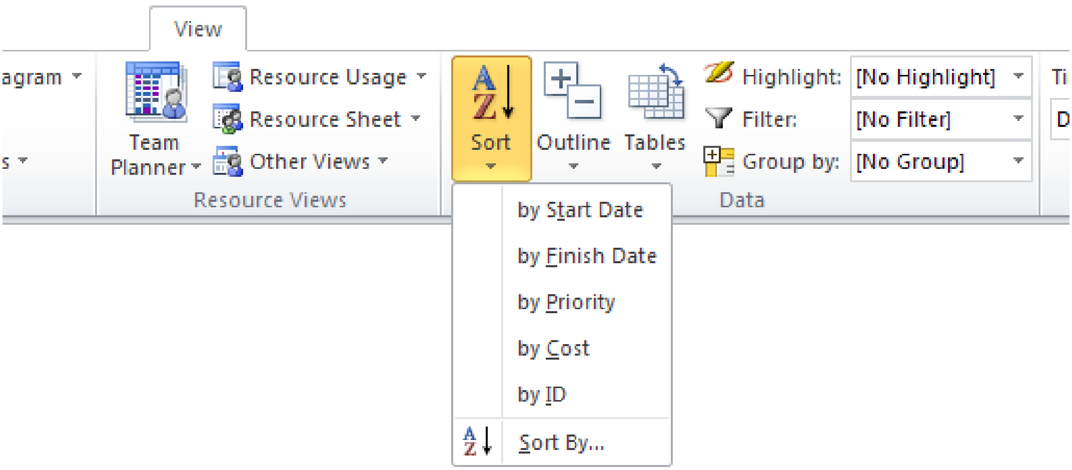
مرتب‌سازی ابتدایی

ابتدایی‌ترین و ساده‌ترین راه برای مرتب‌سازی، استفاده از منوی AutoFilter است. این منو برای فیلتر کردن ساده است، ولی گزینه‌هایی نیز برای مرتب‌سازی و گروه‌بندی دارد.

سمت راست عنوان هر ستون فلش کوچکی وجود دارد که وقتی روی آن کلیک کنید منویی باز می‌شود. در این منو دو گزینه Sort A to Z و Sort Z to A (یا با عنوان‌های مشابه) وجود دارد که به ترتیب برای مرتب‌سازی صعودی و نزولی است. وقتی یکی از این دو گزینه را انتخاب کنید، رکوردها بر اساس مقداری که در ستون انتخاب شده دارند مرتب‌سازی می‌شوند.

مرتب‌سازی ساده

برای مرتب‌سازی آیتم‌ها، روی View| Data| Sort کلیک کنید تا منوی شکل ۱-۱۵ باز شود.



شکل ۱-۱۵: منوی مرتب‌سازی

در این منو گزینه‌هایی برای پرکاربردترین روش‌های مرتب‌سازی وجود دارد. گزینه‌های موجود بستگی به نوع آیتم‌هایی که نمایش داده شده‌اند دارد؛ به عنوان مثال گزینه‌های موجود برای منابع و فعالیت‌ها یکسان نیست.

استفاده از گزینه‌های گفته شده نکته خاصی ندارد و کافی است که روی گزینه کلیک کنید تا آیتم‌ها بر آن اساس مرتب شوند. شکل ۲-۱۵ برنامه نمونه‌ای را نشان می‌دهد که آیتم‌های آن بر اساس تاریخ شروع مرتب شده‌اند.

	Task Name	% Complete	Start
0	**Software Development**	**14%**	**12-12-24**
1	**Scope**	**86%**	**12-12-24**
7	**Analysis/Software Requirements**	**37%**	**12-12-27**
17	**Design**	**13%**	**13-01-16**
67	**Pilot**	**0%**	**13-01-16**
25	**Development**	**23%**	**13-02-06**
32	**Testing**	**25%**	**13-02-06**
33	Develop unit test plans using product specifications	100%	13-02-06
34	Develop integration test plans using product specifications	50%	13-02-06
35	**Unit Testing**	**16%**	**13-03-07**
36	Review modular code	57%	13-03-07
37	Test component modules to product specifications	18%	13-03-14
38	Identify anomalies to product specifications	6%	13-03-18
39	Modify code	5%	13-03-21
40	Re-test modified code	0%	13-03-26
41	Unit testing complete	0%	13-03-28
42	**Integration Testing**	**0%**	**13-03-28**
48	**Training**	**0%**	**13-02-06**
57	**Documentation**	**0%**	**13-02-06**

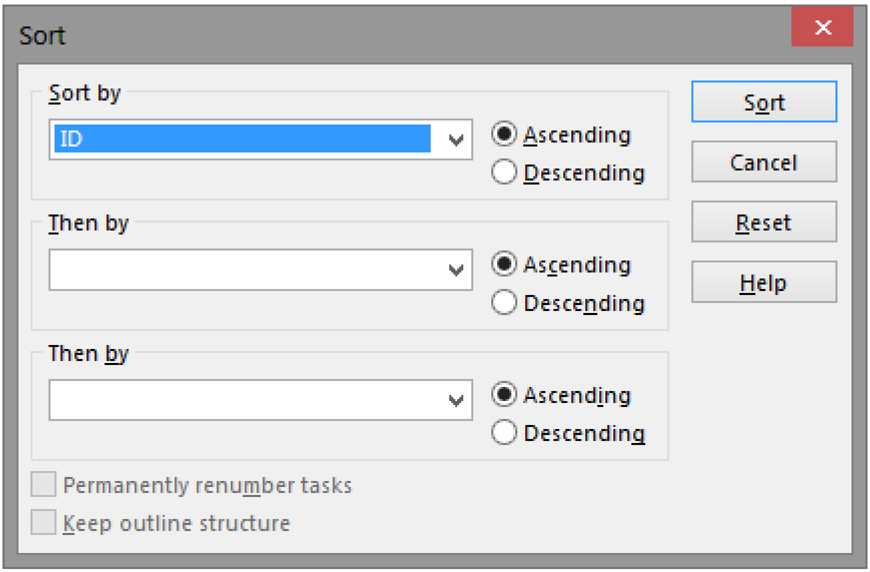
شکل ۲-۱۵: مرتب‌سازی بر اساس تاریخ شروع

آنچه باید توجه داشته باشید این است که WBS برنامه با این کار تغییر نخواهد کرد؛ به عنوان مثال، آیتم‌هایی که قبلا زیرمجموعه آیتمی بوده‌اند، باز هم زیرمجموعه آن باقی خواهند ماند. در عین حال، ستون ID نشان می‌دهد که ترتیب آیتم‌ها بر اساس ID (پیش‌فرض) نیست.

شیوه مرتب‌سازی پیش‌فرض این‌گونه است که ابتدا آیتم‌های بالاترین سطح با هم سنجیده شده، ترتیب آن‌ها مشخص می‌شود. بعد از آن زیرمجموعه‌های هرکدام از آن آیتم‌ها به طور مستقل سنجیده و تحت آن آیتم مرتب می‌شوند.

مرتب‌سازی پیشرفته

در پایین منوی View| Data| Sort گزینه‌ای به نام Sort by وجود دارد، که کامل‌ترین گزینه است و با استفاده از آن می‌توانید اطلاعات را به هر شیوه‌ای که مایل باشید مرتب کنید. وقتی گزینه گفته شده را انتخاب کنید، کادر محاوره شکل ۳-۱۵ باز خواهد شد.



شکل ۳-۱۵: کادر محاوره تعیین شیوه مرتب‌سازی

همانطور که دیده می‌شود، می‌توانید سه معیار مختلف برای مرتب‌سازی انتخاب کنید. عملکرد این سه معیار این‌گونه است که اگر دو آیتم از نظر معیار اول یکسان باشند، برای مشخص کردن ترتیب آن‌ها از معیار دوم استفاده می‌شود. اگر معیار دوم هم برای آن دو آیتم یکسان باشد، از معیار سوم استفاده خواهد شد. در نهایت اگر هیچکدام از سه معیار ترتیب دو آیتم فرضی را مشخص نکنند، ترتیب قبلی آیتم‌ها حفظ خواهد شد. به عنوان مثال، در مرتب کردن لیست مشخصات افراد، رکوردها را ابتدا بر اساس نام خانوادگی و بعد از آن بر اساس نام مرتب می‌کنند. یعنی اگر نام خانوادگی دو نفر یکسان باشد، معیار دوم که نام است مبنا قرار خواهد گرفت.

برای مرتب‌سازی، یک یا چند معیار مورد نظر خود را در کادرهای مربوطه وارد کنید. برای این کار از هرکدام از فیلدهای برنامه می‌توان استفاده کرد. هر معیار می‌تواند به طور صعودی یا نزولی آیتم‌ها را مرتب کند که این مسئله با گزینه‌های Ascending و Descending روبروی کادر تعیین می‌شود.

پیش از کلیک کردن روی دکمه Sort، دو گزینه پایین کادر را هم کنترل کنید. عملکرد آن‌ها این‌گونه است:

- **Permanently renumber tasks:** این گزینه بسیار خطرناک است، زیرا شماره ID فعالیت‌ها را بر اساس معیارهای مرتب‌سازی تغییر می‌دهد و این عمل قابل بازگشت نخواهد بود.

- **Keep Outline Structure:** این گزینه که به طور پیش‌فرض فعال است، باعث می‌شود که منطق توضیح داده شده در قسمت قبل، یعنی آنچه بر گزینه‌های مرتب‌سازی از پیش تنظیم شده برنامه حاکم است، به مرتب‌سازی اعمال شود. در این حالت آیتم‌ها زیرمجموعه خلاصه فعالیت‌های خود باقی می‌مانند و هرکدام نسبت به سایر آیتم‌های هم سطح خود که زیرمجموعه یک خلاصه فعالیت باشند مرتب می‌شوند، در حالی که اگر گزینه را غیر فعال کنید، کل آیتم‌ها نسبت به هم سنجیده می‌شوند. به این ترتیب نمایش آیتم‌ها با WBS هماهنگ نخواهد بود و به عنوان مثال آیتمی که زیر یک خلاصه فعالیت قرار گرفته باشد، الزاما زیرمجموعه آن نخواهد بود. معمولا این گزینه را غیر فعال نمی‌کنند، زیرا آیتم‌ها کاملا آشفته نمایش داده می‌شوند، مگر این‌که علاوه بر مرتب‌سازی، فیلتری نیز اعمال

کنید که خلاصه فعالیت‌ها را نمایش ندهد. به هر حال دقت کنید که در این حالت فیلد Outline Number یا فیلد WBS نمایش داده شده باشند تا جلوی اشتباهات احتمالی را بگیرند.

خنثی کردن مرتب‌سازی

مرتب‌سازی قابل خنثی کردن نیست؛ آیتم‌ها همیشه با ترتیبی نمایش داده می‌شوند. ترتیب پیش‌فرض ID است، در نتیجه اگر قصد دارید ترتیب آیتم‌ها را به حالت اولیه بازگردانید، گزینه By ID را از منوی مرتب‌سازی انتخاب کنید.

مفهوم فیلتر کردن

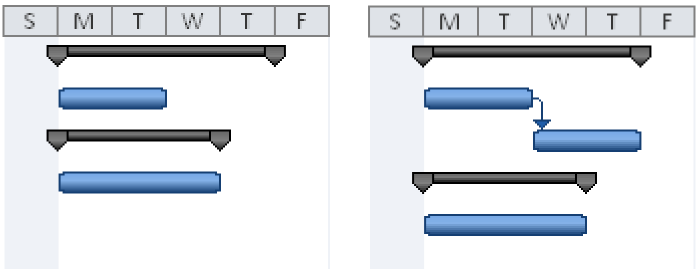
گاهی لازم است که اطلاعاتی که از الگو یا مشخصه یکسانی برخوردارند بررسی شوند. در این حالت مرور کل اطلاعات و یافتن اطلاعات مورد نظر کاری وقت‌گیر است و امکان بروز اشتباه نیز فراوان خواهد بود. در این صورت می‌توان اطلاعات را فیلتر کرد تا فقط آنچه لازم است نمایش داده شود. گاهی لازم است اطلاعات خاصی، مانند فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده برای دوره بعد، گزارش داده شوند. در این صورت نیز فیلتر کردن بهترین راه حل است.

وقتی اطلاعات فیلتر می‌شوند، عنصری حذف و اضافه نمی‌شود؛ فقط عناصری که مطابق معیار فیلتر باشند متمایز می‌شوند یا عناصری که مخالف آن باشند مخفی می‌شوند.

فیلتر کردن اطلاعات یکی از قابلیت‌های پر استفاده بسیاری از نرم‌افزارهاست. با استفاده از این قابلیت می‌توانید اطلاعاتی که در زمانی خاص مورد نیاز نیستند را نمایش ندهید تا کنترل آنچه باید دیده شود، ساده‌تر باشد. به

عنوان مثال، می‌توانید فعالیت‌ها را فیلتر کنید تا فقط کارهایی که برای هفته آینده برنامه‌ریزی شده‌اند نمایش داده شوند، محصول را چاپ کنید و در اختیار گروه‌های اجرایی بگذارید.

توجه داشته باشید که فیلتر کردن اطلاعات تنها در نمایش تعیین کننده است؛ به هر حال تمام آیتم‌ها موجود هستند و محاسبات نیز بر اساس کل آیتم‌ها انجام می‌شود. به عنوان مثال اگر تعداد زیادی از زیرمجموعه‌های یک خلاصه فعالیت فیلتر شده باشند، خلاصه‌سازی‌های آن همچنان ترکیب اطلاعات کلِ زیرمجموعه‌هایش را نشان می‌دهد. این مسئله برای کسانی که از وجود فیلتر اطلاع ندارند گمراه کننده است. به عنوان مثال به شکل ۱۵-۴ توجه کنید.



شکل ۴-۱۵: برنامه‌ای نمونه بدون فیلتر (سمت راست) و با فیلتر (سمت چپ)

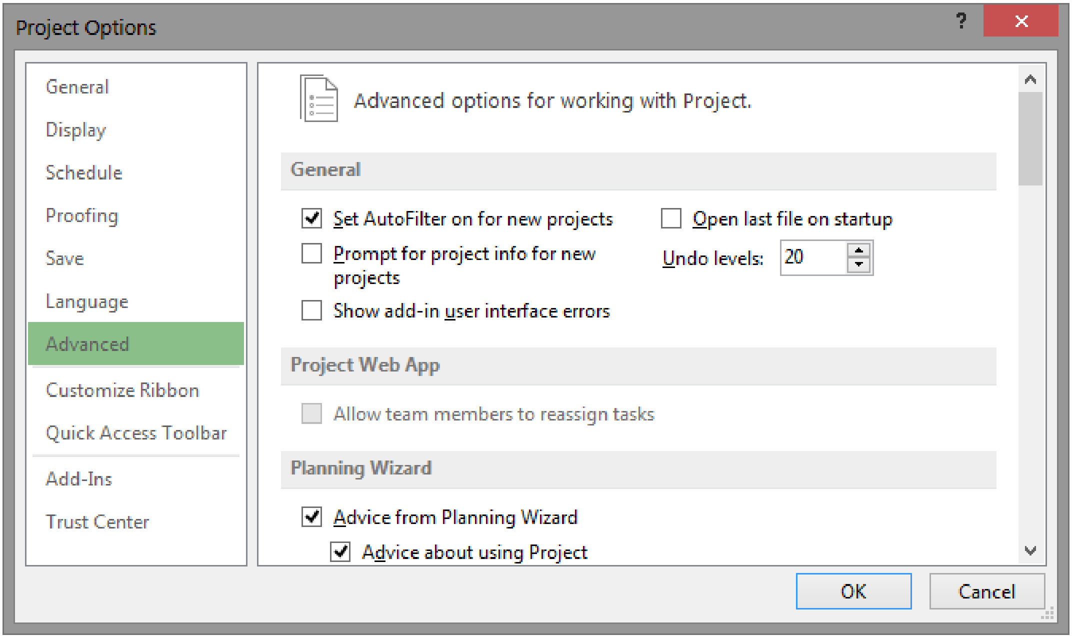
مدت زمان خلاصه فعالیت اول با ترکیب دو فعالیتِ زیرمجموعه‌اش شکل گرفته است. در حالی که بعد از فیلتر شدن فعالیت دوم، مدت زمان خلاصه فعالیت به نظر غیر عادی می‌آید.

فیلتر ساده

نرم‌افزارهای Office ابزار سریعی برای فیلتر کردن دارند که AutoFilter نامیده می‌شود. وقتی فعال باشد، کنار عنوان هریک از ستون‌ها فلش کوچکی قرار می‌گیرد و می‌توان با کمک گزینه‌های آن منو، رکوردها را بر اساس

محتوای ستون فیلتر کرد. AutoFilter به طور پیش‌فرض در نسخه ۲۰۱۰ فعال است، در حالی که در نسخه‌های قبلی به طور پیش‌فرض غیر فعال بود.

برای تعیین پیش‌فرض AutoFilter به File| Options| Advanced بروید (شکل ۵-۱۵).

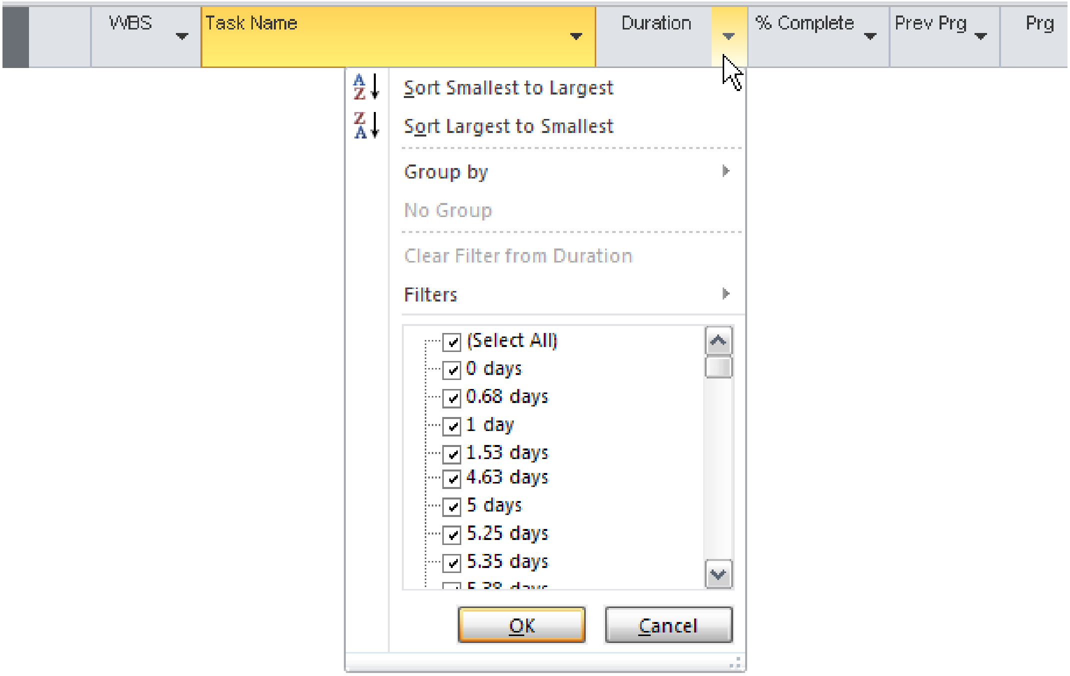


شکل ۵-۱۵: فعال یا غیر فعال کردن AutoFilter

برای فعال یا غیر فعال کردن فیلتر، گزینه Set AutoFilter on for new projects را انتخاب کنید. باز بودن یا نبودن فیلتر سریع در برنامه‌هایی که بعد از این ساخته شوند مطابق این تنظیم خواهند بود.

توضیح‌های قبل در این مورد بود که AutoFilter به طور پیش‌فرض در دسترس باشد یا خیر. در هر حال می‌توانید برای فعال یا غیر فعال کردن آن روی View| Filter| Display AutoFilter کلیک کنید.

برای فیلتر کردن اطلاعات بر اساس محتوای یکی از ستون‌ها، روی فلشی که سمت راست عنوانِ آن قرار دارد کلیک کنید (شکل ۶-۱۵).

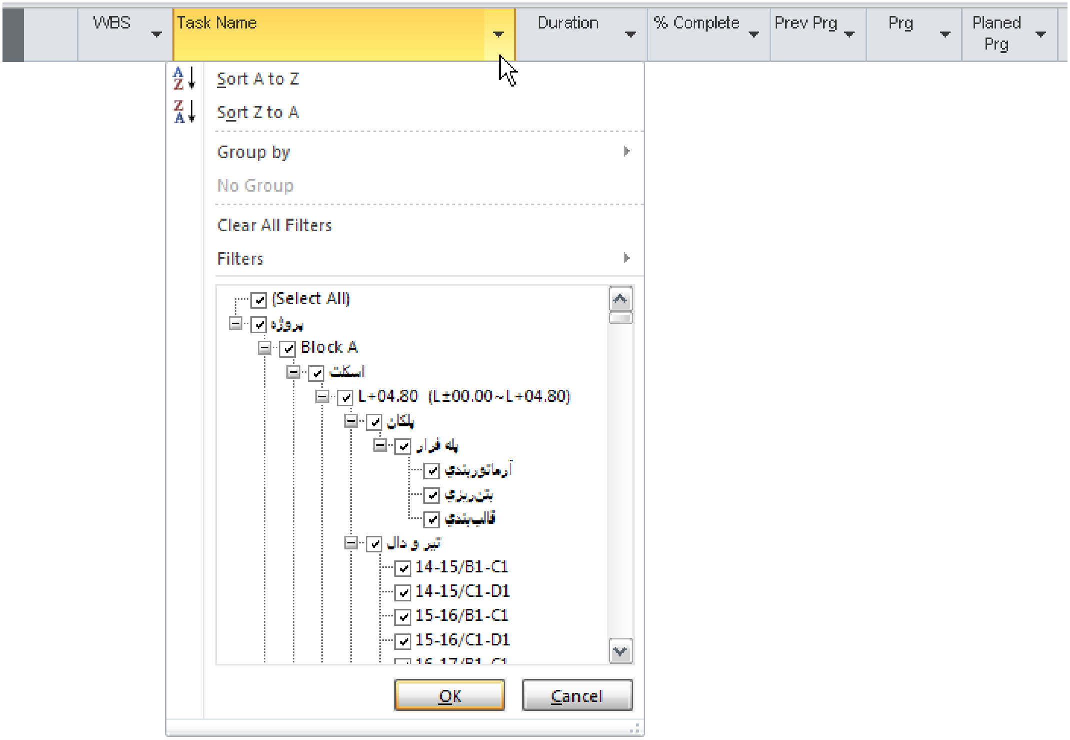


شکل ۶-۱۵: منوی AutoFilter

در این منو لیستی از محتوای ستون قرار دارد. معمولا به ازای هر محتوایی که در سلول‌های ستون قرار داشته باشد گزینه‌ای نمایش داده می‌شود. اگر علامت تایید کنار یکی از گزینه‌ها را بردارید، نمایش داده نخواهد شد.

بالای لیست گزینه‌ای به نام (Select All) قرار دارد که اگر آن را فعال یا غیر فعال کنید، تمام گزینه‌ها فعال یا غیر فعال خواهند شد. اگر به عنوان مثال مایل باشید که فقط دو مقدار را فعال نگه دارید، می‌توانید به جای غیر فعال کردن تک تک گزینه‌ها، گزینه (Select All) را غیر فعال کنید تا تمام گزینه‌ها غیر فعال شوند و بعد از آن گزینه‌هایی که قرار است نمایش داده شوند را انتخاب کنید.

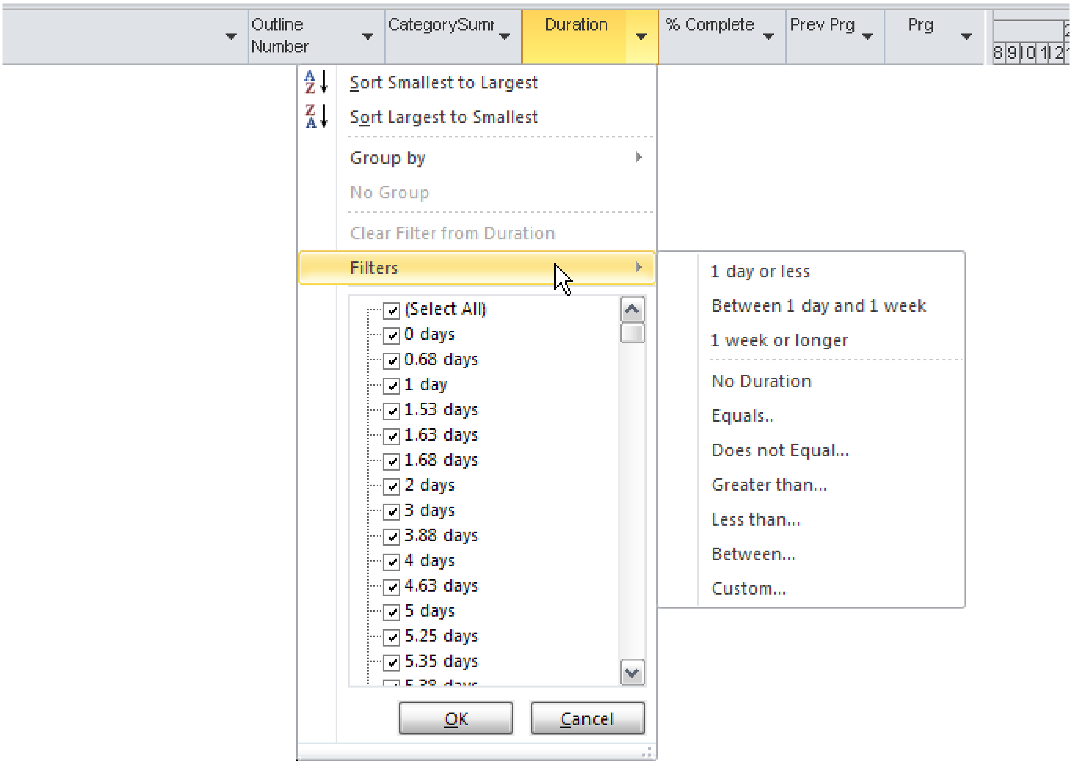
اگر منوی فیلد Name را باز کنید، به جای لیستی ساده، لیستی سلسله‌مراتبی از ساختار شکست و فعالیت‌ها نمایش داده می‌شود (شکل ۷-۱۵).



شکل ۷-۱۵: گزینه‌های منوی فیلتر ستون Name

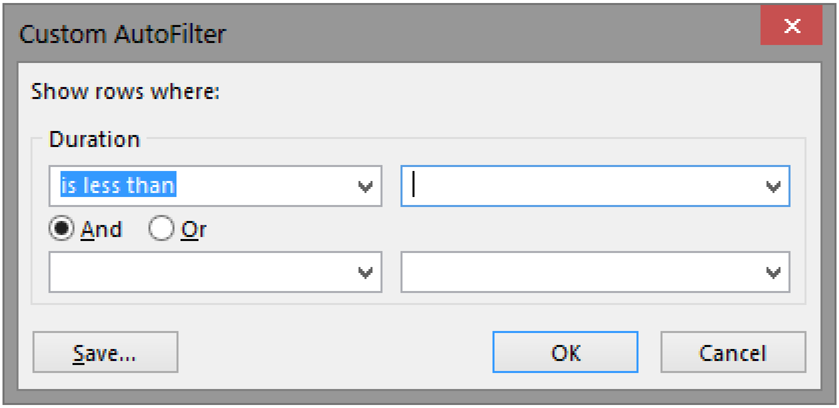
اگر در این منو خلاصه‌فعالیتی را غیر فعال کنید، تمام زیرمجموعه‌های آن نیز غیر فعال خواهند شد.

در منوی AutoFilter گزینه‌ای به نام Filters نیز وجود دارد که برای هر ستون، گزینه‌هایی مناسبِ همان ستون ارائه می‌کند. شکل ۸-۱۵ زیرمنوی ستون مدت‌زمان را نشان می‌دهد.



شکل ۸-۱۵: زیرمنوی فیلتر برای ستون مدت‌زمان

همانطور که می‌بینید گزینه‌های این زیرمنو کاملا مناسبِ مدت‌زمان هستند. البته در کنار این نوع گزینه‌ها، گزینه‌های عمومی‌تری مانند Equals (برابر است با)، Does not Equal (برابر نیست با) و Greater than (بزرگ‌تر است از) نیز وجود دارد. وقتی یکی از این گزینه‌ها را انتخاب کنید، کادر محاوره شکل ۹-۱۵ باز خواهد شد.



شکل ۹-۱۵: کادر محاوره فیلتر

گزینه‌ای که در زیرمنو انتخاب شده بود در کادر انتخاب اول نمایش داده می‌شود. اگر روی فلش سمت راست این کادر کلیک کنید، انواع گزینه‌هایی که در آن ستون قابل استفاده هستند نمایش داده خواهند شد. انتخاب‌های این منو نیاز به مقدار ورودی دارند که در کادر مقابل آن‌ها ثبت می‌شود. اگر مایل باشید می‌توانید دو شرط وارد کنید که در این صورت شرط دوم در جفت کادر بازشوی پایین کادر محاوره مشخص می‌شوند و روش کار با آن‌ها تفاوتی با جفتِ اول ندارد. این دو شرط با یکی از دو عملگر And یا Or با هم ترکیب می‌شوند. اگر And را انتخاب کنید فقط عناصری نمایش داده می‌شوند که مطابق هر دو شرط باشند و اگر Or را انتخاب کنید عناصری که مطابق حداقل یکی از دو شرط باشند نمایش داده خواهند شد.

وقتی فیلتر ستونی را فعال کنید، علامت ⏷ به جای علامت ▾ نمایش داده می‌شود تا وجود فیلتر را یادآوری کند.

اگر لازم باشد می‌توانید برای چند ستون فیلتر قرار دهید. در این صورت فقط اطلاعاتی نمایش داده می‌شوند که مطابق معیارهای تمام ستون‌ها باشند.

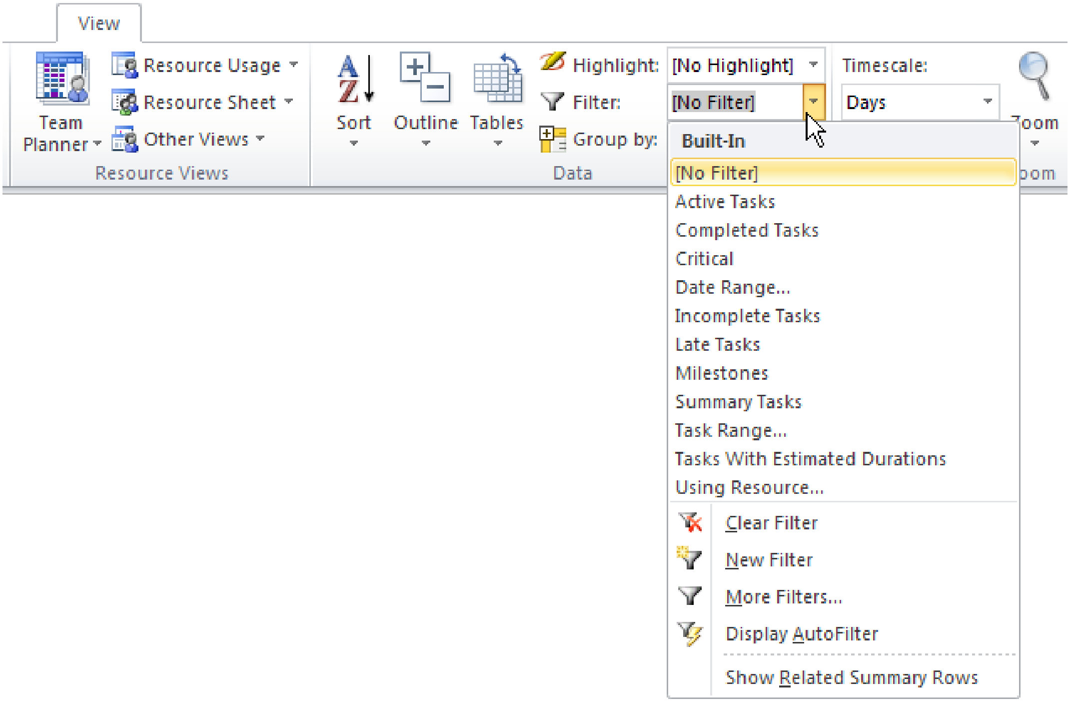
برای حذف فیلتر یکی از ستون‌ها، روی فلش کلیک کرده، گزینه (Select All) را انتخاب کنید.

فیلتر پیشرفته

فیلتر کردن اطلاعات با AutoFilter بسیار سریع و ساده است، ولی انعطاف‌پذیری کافی ندارد. اگر نیاز به فیلترهای پیشرفته دارید، باید از قابلیت اصلی فیلتر برنامه، که Filter نامیده می‌شود، استفاده کنید.

به طور پیش‌فرض تعدادی فیلتر پر کاربرد تعریف شده است و اگر مایل باشید می‌توانید به جز آن‌ها، فیلترهای دیگری نیز تعریف کنید. فیلترهای تعریف شده را می‌توان ذخیره کرد تا در موارد دیگر نیز به کار روند.

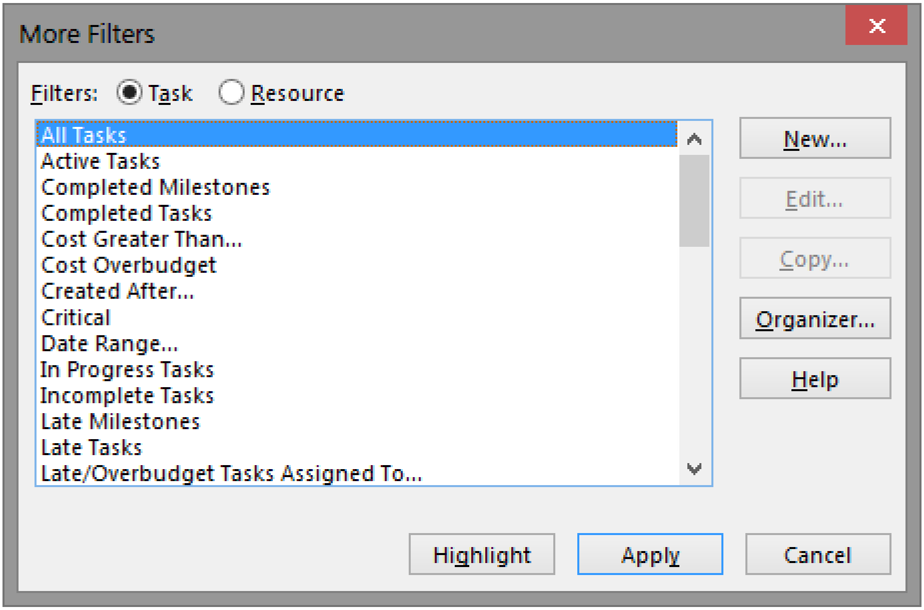
برای دسترسی به فیلترها روی کادر بازشوی View| Data| Filter کلیک کنید (شکل ۱۰-۱۵).



شکل ۱۰-۱۵: لیست فیلترها

با این کار لیستی از فیلترهای از پیش تعریف شده و فیلترهایی که قبلا تعریف کرده‌اید باز خواهد شد. وقتی گزینه‌ای را انتخاب کنید، اطلاعات فیلتر خواهند شد. برای حذف فیلتر و نمایش کل اطلاعات، گزینه All Tasks یا All Resources را انتخاب کنید.

لیستی که گفته شد، فقط فیلترهای پرکاربرد را نشان می‌دهد و فیلترهای دیگری نیز در برنامه تعریف شده‌اند. برای دسترسی به کل فیلترها، لیست را باز کرده، روی گزینه Mote Filters کلیک کنید. با این کار کادر محاوره شکل ۱۱-۱۵ باز می‌شود.



شکل ۱۱-۱۵: لیست کامل فیلترها

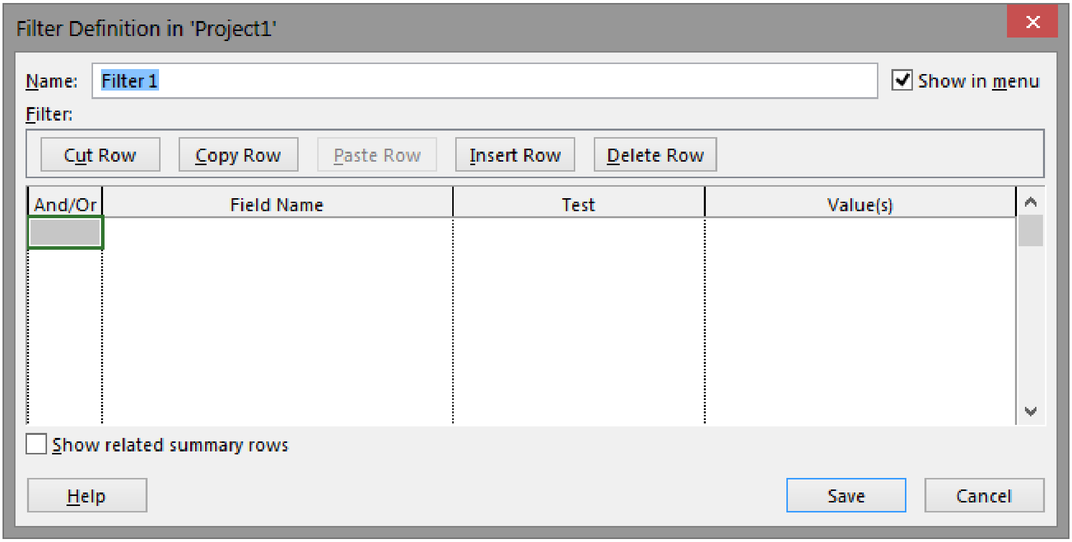
در بالای صفحه گزینه‌هایی برای انتخاب لیست فیلترهای فعالیت‌ها یا منابع وجود دارد. اگر در نمایی مربوط به فعالیت‌ها قرار داشته باشید و کادر محاوره را باز کنید، به طور خودکار گزینه Task انتخاب خواهد شد.

در انتهای نام برخی فیلترها، سه نقطه وجود دارد. چنین فیلترهایی نیاز به مقدار ورودی دارند. زمانی که آن‌ها را اجرا کنید، ابتدا کادر محاوره کوچکی باز می‌شود و مقدار یا مقدارهای ورودی را از شما دریافت می‌کند. پس از آن اطلاعات با بر اساس پارامترهای ورودی فیلتر می‌شوند. به عنوان مثال فیلتر Date Rage دو تاریخ را از کاربر دریافت می‌کند و فعالیت‌هایی که در آن محدوده قرار دارند را نمایش می‌دهد.

برای ویرایش یک فیلتر، آن را در لیست انتخاب و بعد از آن روی Edit کلیک کنید. برای ساخت فیلتر جدید، روی New کلیک کنید. اگر مایلید که فیلتر جدیدی مشابه یکی از فیلترهای موجود بسازید، فیلتر موجود را

انتخاب کرده، روی Copy کلیک کنید تا فیلتر جدید مانند آن ساخته شود؛ بعد از آن فیلتر جدید را ویرایش کنید.

در هر سه حالت گفته شده، کادر محاوره شکل ۱۲-۱۵ باز خواهد شد.



شکل ۱۲-۱۵:کادر محاوره تعریف فیلتر

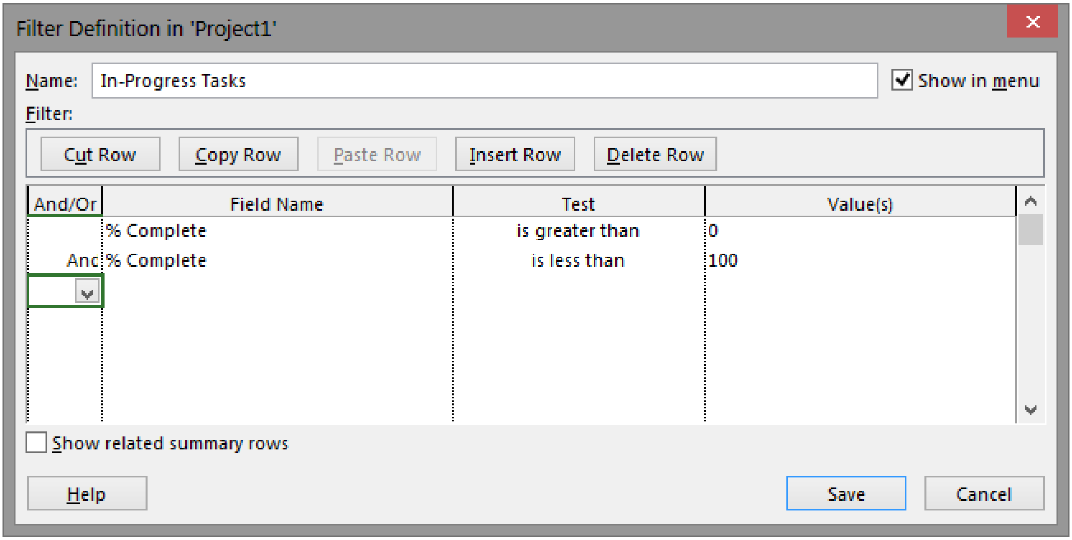
نام فیلتر در Name مشخص می‌شود. اگر گزینه Show in menu را فعال کنید، فیلتر در لیست فیلترهای پرکاربرد نمایش داده خواهد شد.

اگر گزینه Show related summary rows را فعال کنید، خلاصه فعالیت‌های فعالیت‌هایی که نمایش داده شده‌اند نیز نمایش داده می‌شوند. تنظیم مناسب این گزینه اهمیت زیادی دارد و گزینه مناسب بستگی به شرایط و نیازهای شما دارد.

در این کادر محاوره لیستی از معیارهای فیلتر وجود دارد. می‌توانید یک یا چند معیار برای فیلتر مشخص کنید. در این حالت، معیارهای مختلف با عملگری که در ستون And/Or مشخص می‌شود با هم ترکیب می‌شوند. به عنوان مثال اگر می‌خواهید فیلتر آیتم‌هایی که مطابق تمام معیارها هستند را نمایش دهد، باید در تمام خطها عملگر And را انتخاب کنید. اگر عملگر Or را انتخاب کنید، آیتم‌هایی که مطابق حداقل یکی از معیارهای مشخص شده باشند، نمایش داده می‌شوند. اگر مایل باشید می‌توانید از ترکیب این دو عملگر نیز استفاده کنید.

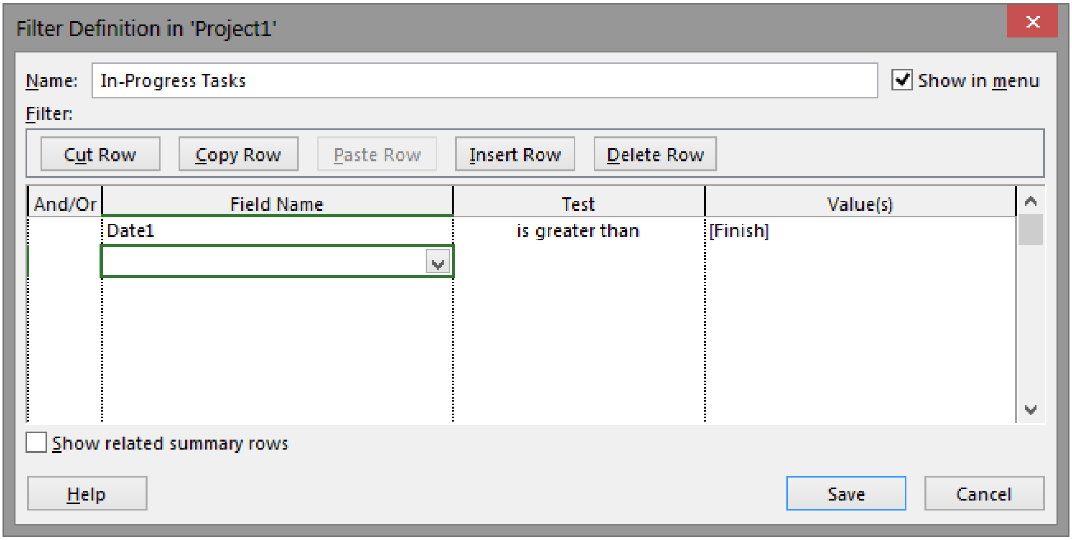
هر معیار، با سه عامل مشخص می‌شود. اولین عامل، فیلدی از آیتم است که قرار است سنجیده شود. این فیلد در Field Name وارد می‌شود. بعد از آن عملگر معیار است که در Test وارد می‌شود. در نهایت مقداری که بر اساس عملگر با مقدار فیلد سنجیده می‌شود، در Value(s) مشخص خواهد شد.

به عنوان مثال اگر قصد دارید فعالیت‌هایی که در حال انجام هستند، یعنی درصد پیشرفت آن‌ها بزرگتر از صفر و کوچکتر از ۱۰۰ است را نمایش دهید، باید از تنظیم‌هایی مشابه آنچه در شکل ۱۳-۱۵ نمایش داده شده است استفاده کنید.



شکل ۱۳-۱۵: فیلتری برای نمایش دادن فعالیت‌های در حال انجام و خلاصه فعالیت‌های مربوطه

می‌توانید برای مشخص کردن مقدار، از فیلدهای دیگر نیز استفاده کنید. به عنوان مثال، فرض کنید فیلدی مانند Date1 تاریخ‌هایی را ذخیره کرده است و قصد داریم فعالیت‌هایی را نمایش دهیم که این مقدارشان بزرگ‌تر از تاریخ پایانشان باشد. در این صورت می‌توانید از فیلتری مانند فیلتر شکل ۱۴-۱۵ استفاده کنیم.

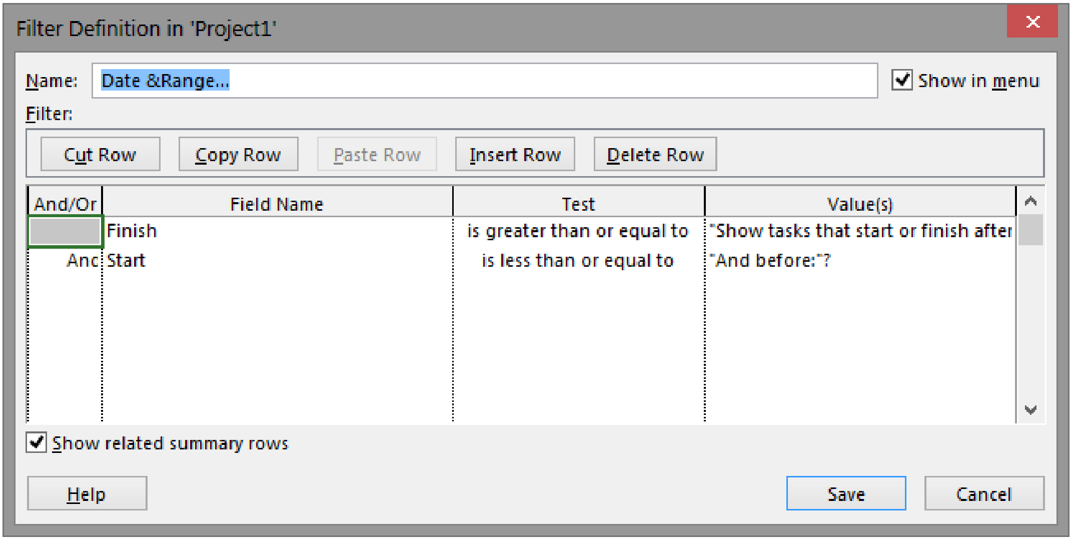


شکل ۱۴-۱۵: مقایسه Number1 و % Complete

توجه کنید که شیوه نگارش فیلد در Field Name و Value(s) یکسان نیست. بهتر است برای مشخص کردن فیلد در Value(s) به جای تایپ کردن نامِ آن، از کادر بازشویی که در همان سلول قرار دارد استفاده کنید تا مطمئن باشید که نگارش آن درست است.

اگر مایل باشید می‌توانید تعیین کنید که مقدار Value(s) از کاربر دریافت شود. در این حالت فیلتر مانند فیلترهایی که در انتهای نامشان سه نقطه دارند عمل می‌کند. البته سه نقطه گفته شده به طور خودکار قرار نمی‌گیرد و بهتر است خودتان آن را در انتهای نام قرار دهید تا قراردادهای غیر اجباری را رعایت کرده باشید.

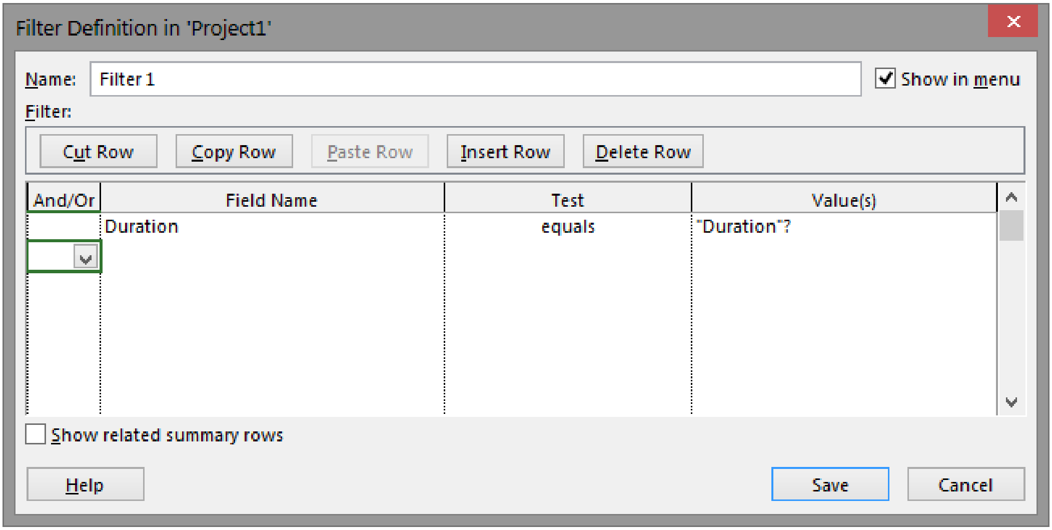
برای مشخص کردن مقدارهایی که از کاربر دریافت می‌شوند، باید پیغامی که قرار است برای دریافت مقدار نمایش داده شود را داخل گیومه قرار داده، در انتهای آن علامت سوال قرار دهید. به عنوان مثال شکل ۱۵-۱۵ فیلتر Date Range را نشان می‌دهد.



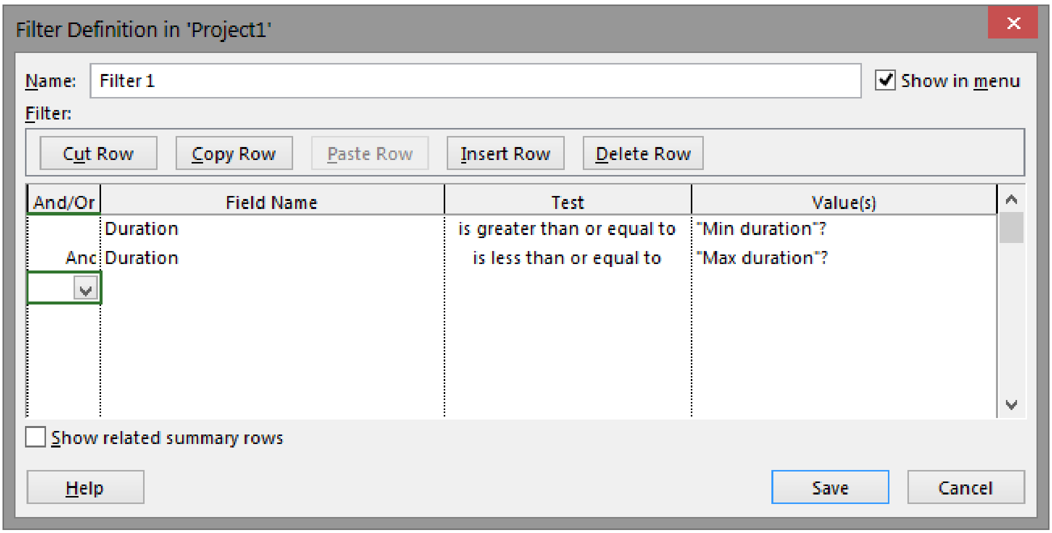
شکل ۱۵-۱۵: فیلتر Date Range

اگر مایل باشید فیلتری تعریف کنید که مقداری را از کاربر دریافت کند و فعالیت‌هایی که دارای آن مدت زمان باشند را نشان دهد، از فیلتری مانند آنچه در شکل ۱۵-۱۶ نمایش داده شده است استفاده کنید.

اگر بخواهید فیلتر گفته شده را توسعه دهید تا فعالیت‌هایی را انتخاب کند که دارای مدت زمانی در محدوده خاص باشند، از فیلتر شکل ۱۵-۱۷ استفاده کنید.

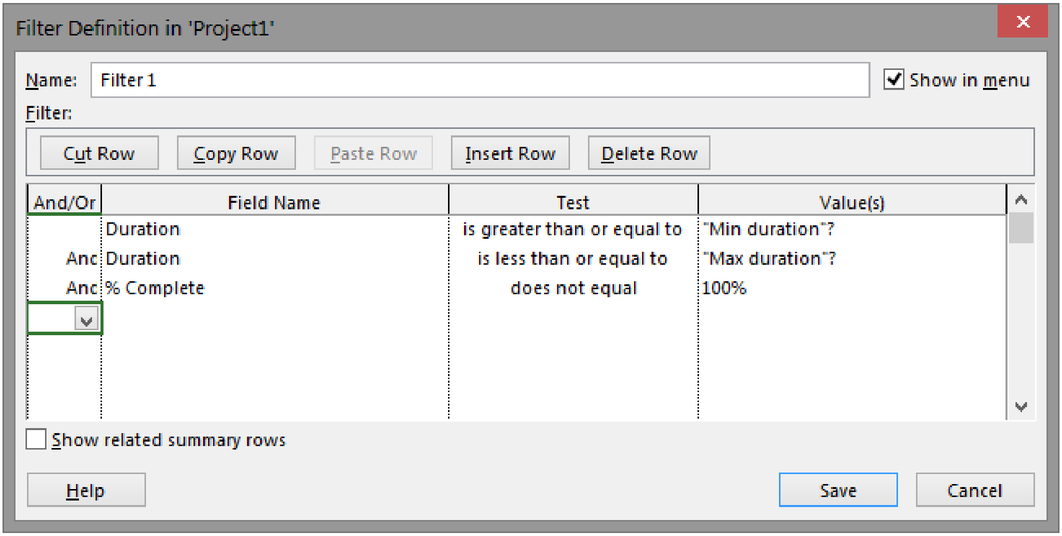


شکل ۱۶-۱۵: فیلتری برای انتخاب فعالیت‌های دارای مدت زمان خاص



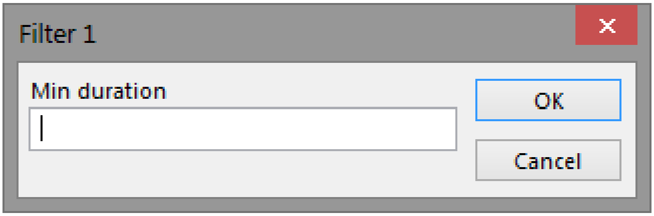
شکل ۱۷-۱۵: انتخاب فعالیت‌های دارای مدت زمانی در محدوده خاص

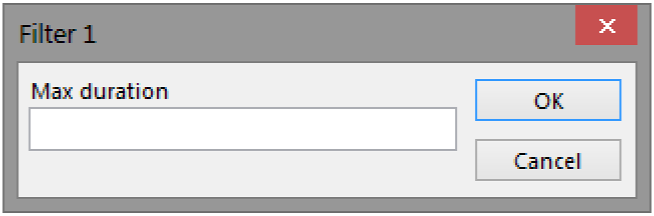
اکنون اگر بخواهید فعالیت‌هایی را انتخاب کنید که در محدوده زمانی مشخص شده قرار داشته باشند و تکمیل نیز نشده باشند، از فیلتر شکل ۱۸-۱۵ استفاده کنید.



شکل ۱۸-۱۵: انتخاب فعالیت‌های دارای مدت زمان مشخص شده و تکمیل نشده

وقتی روی OK کلیک کنید، فیلتر ذخیره می‌شود. بعد از آن می‌توانید فیلتر را در لیست انتخاب و روی Apply کلیک کنید تا فیلتر اعمال شود. اگر فیلتر دارای مقدارهایی باشد که قرار است از کاربر دریافت شوند، کادر محاوره‌هایی برای این منظور باز خواهد شد. پس از اجرای فیلتری که در آخرین مثال گفته شد، دو کادر محاوره شکل ۱۹-۱۵ باز خواهند شد.





شکل ۱۹-۱۵: کادرهای محاوره‌ای که برای دریافت مقدارهای فیلتر مثال قبل باز می‌شوند.

متمایز کردن به جای مخفی کردن

پیش‌فرض این است که وقتی فیلتری اجرا می‌شود، آیتم‌هایی که مطابق معیارهای فیلتر نیستند مخفی شوند. یک راه دیگر برای استفاده از فیلترها این است که به جای آیتم‌های مخالف، آیتم‌های موافق به شکل متمایزی نمایش داده شوند.

برای این کار گزینه More Filters را از کادر View| Data| Filter را انتخاب کنید تا لیست فیلترها نمایش داده شود. بعد از انتخاب فیلتر به جای کلیک کردن روی Apply، روی Highlight کلیک کنید.

حذف فیلتر

در قسمت‌های مختلف گزینه حذف فیلتر وجود دارد. ولی بهترین و سریع‌ترین راه، فشردن کلید میانبر F3 است. وقتی این کلید را بفشارید، تمام فیلترها حذف می‌شوند.

همانطور که در ابتدای فصل نیز توضیح داده شد، وجود فیلتر گاهی مخاطب را سردرگم می‌کند. بهتر است خود را عادت دهید که وقتی برنامه جدیدی را باز می‌کنید (به خصوص اگر آن را از فرد دیگری دریافت کرده باشید) کلید F3 را بفشارید تا فیلترها حذف شوند.

اگر قصد دارید برنامه را برای کسی بفرستید و نیازی نیست که اطلاعات خاصی را فیلتر کنید، فیلترها را حذف کنید تا اگر فرد مقابل متوجهِ وجود آن‌ها نبود، سردرگم نشود.

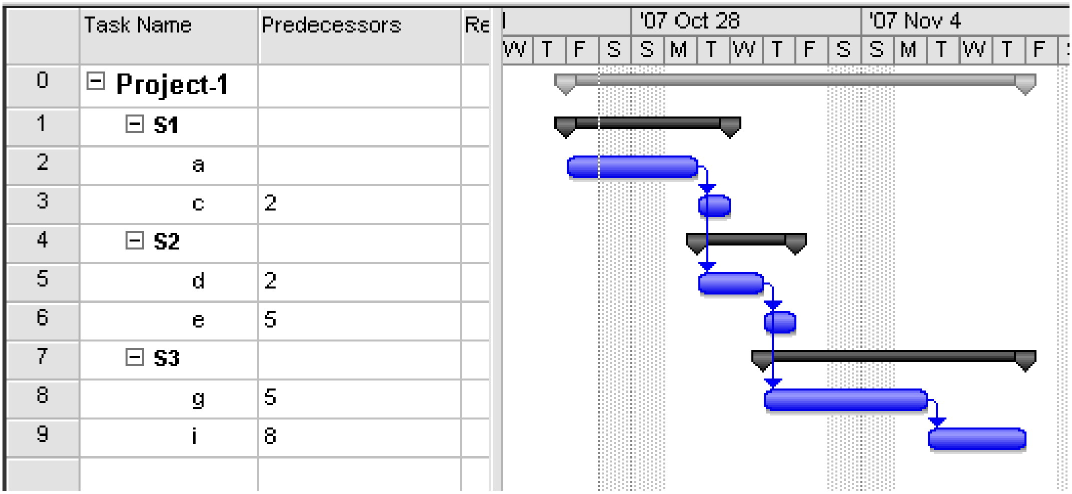
فصل ۱۶: مدیریت زیرپروژه‌ها و روابط خارجی

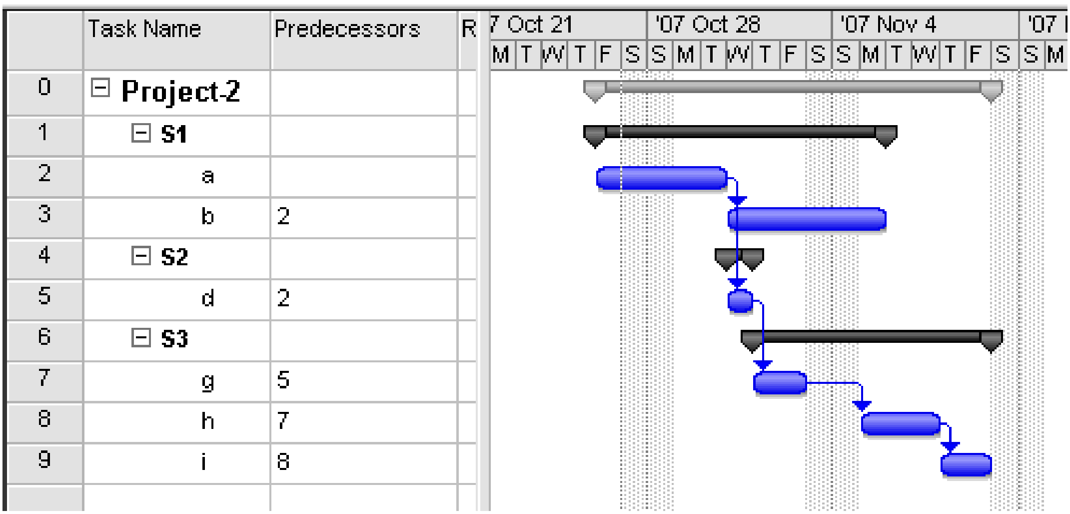
Project به خودی خود نرم‌افزاری سازمانی نیست و برای مدیریت یکپارچه چند پروژه به کار نمی‌رود (برای آن کار باید از Project Server استفاده کنید که موضوع این کتاب نیست)، با این حال ابزارهای محدودی دارد که می‌توانند ارتباط‌هایی خارجی بین فعالیت‌های یک پروژه و پروژه دیگر بسازند و این امکان را نیز فراهم می‌کند که پروژه‌ای را داخل پروژه دیگر درج کنید. در این فصل با این قابلیت‌ها آشنا خواهید شد.

ایجاد روابط خارجی

روشی که در این قسمت توضیح داده می‌شود برای ایجاد رابطه بین پروژه‌هایی که در پروژه‌ای مادر قرار داده نشده باشند به کار می‌رود، هرچند که با این روش می‌توان بین پروژه‌هایی که پروژه مادر دارند نیز رابطه برقرار کرد. اگر پروه مادر وجود داشته باشد، ایجاد رابطه با روش ساده‌تری نیز ممکن خواهد بود. این مسئله در ادامه همین فصل توضیح داده می‌شود.

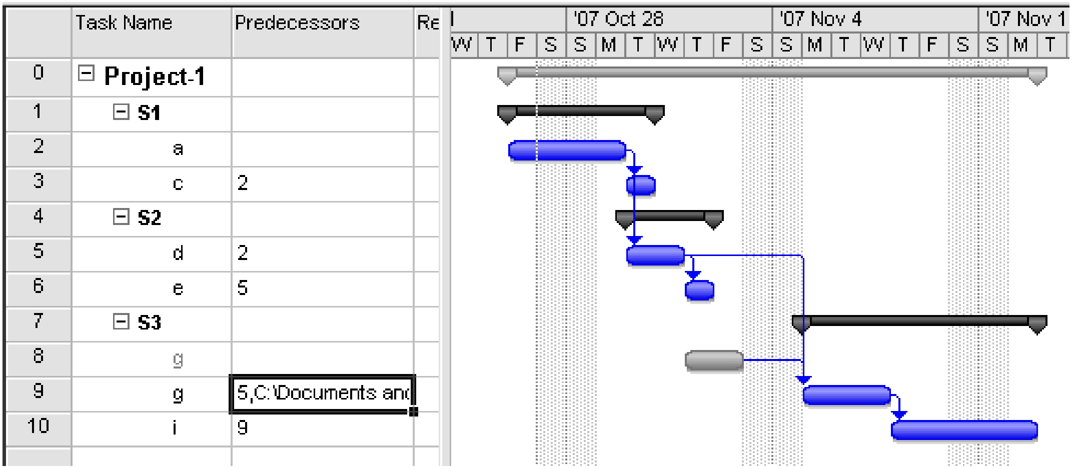
اولین قدم برای ایجاد روابط خارجی، این است که برنامه حاوی طرف دوم رابطه را در Project باز کنید. فرض کنید برنامه مبدا Project-1 و برنامه طرف دوم Project-2 نام دارد و قصد دارید رابطه‌ای با فعالیت شماره ۷ برنامه طرف دوم ایجاد کنید. شکل ۱-۱۶ برنامه‌های گفته شده را نشان می‌دهد.

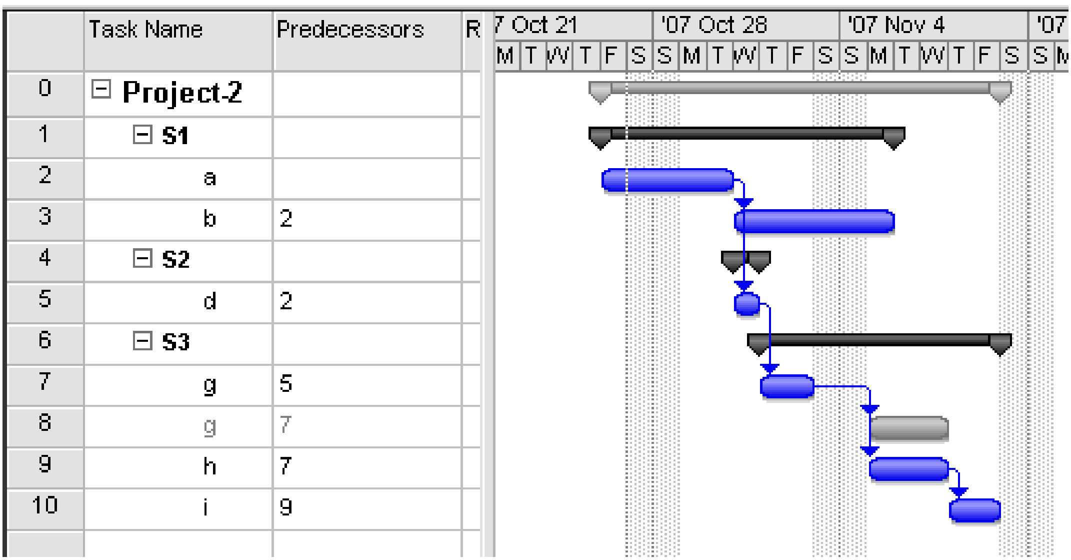




شکل ۱-۱۶: برنامه‌های نمونه

برای وارد کردن رابطه خارجی، به فیلد Predecessors (یا Successors) آیتم مورد نظر در برنامه مبدا بروید. به جای وارد کردن مقدار ۷ که رابطه‌ای با فعالیت شماره ۷ برنامه مبدا ایجاد می‌کند، عبارت Project-2\7 را وارد کنید (شکل ۲-۱۶).





شکل ۲-۱۶: برنامه‌های نمونه بعد از وارد کردن رابطه خارجی

پس از ویرایش فیلد Predecessors کلید Enter را بفشارید؛ عبارت Project-2\7 تبدیل به آدرس کامل می‌شود (شکل ۳-۱۶).

	Task Name	Predecessors
0	⊟ **Project-1**	
1	⊟ **S1**	
2	a	
3	c	2
4	⊟ **S2**	
5	d	2
6	e	5
7	⊟ **S3**	
8	g	
9	g	5,C:\Documents and Settings\Nad\My Documents\Project-2.mpp\7
10	i	9

شکل ۳-۱۶: عبارت پیش‌نیاز پس از تبدیل به آدرس کامل

در واقع، اگر برنامه طرف دوم را باز نکرده باشید نیز می‌توانید رابطه خارجی ایجاد کنید و برای این کار باید آدرسی کامل، مشابه آنچه در شکل قبل دیده می‌شود را دستی وارد کنید. چون انجام این کار سخت است، پیشنهاد می‌شود همیشه فایل را باز کنید، زیرا در این صورت می‌توانید فقط نام آن را وارد کنید و آدرس کامل را Project می‌سازد.

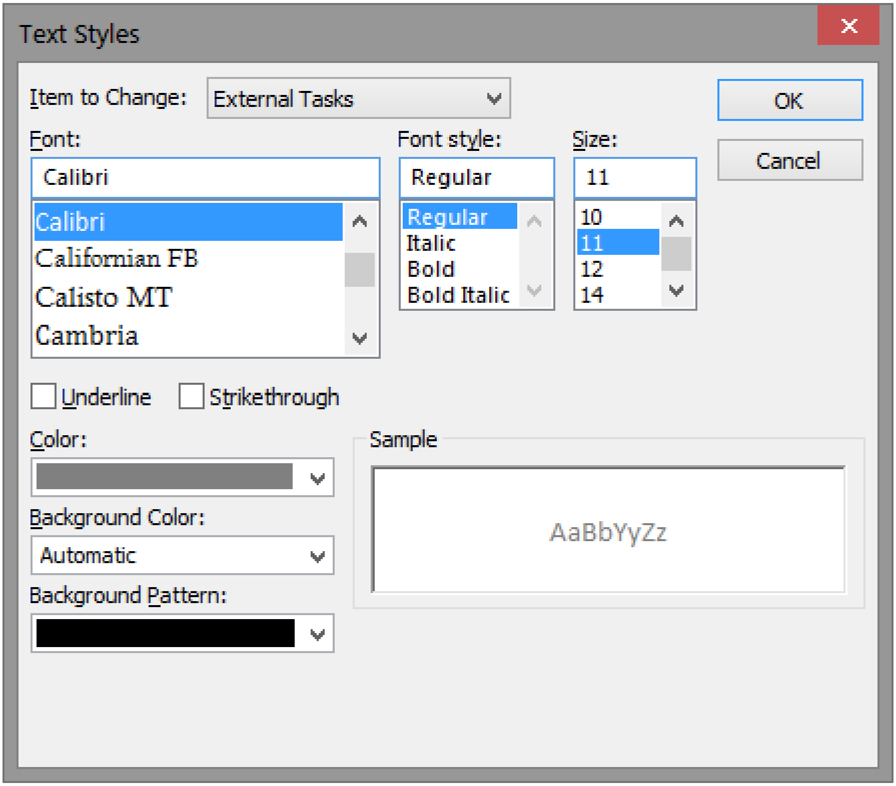
اگر به فیلد Successors برنامه طرف دوم مراجعه کنید نیز آدرس مشابهی خواهید دید (شکل ۴-۱۶).

	Task Name	Predecessors	Successors	R
0	⊟ **Project-2**			
1	⊟ **S1**			
2	a		3,5	
3	b	2		
4	⊟ **S2**			
5	d	2	7	
6	⊟ **S3**			
7	g	5	9,C:\Documents and Settings\Nad\My Documents\Project-1.mpp\9	
8	g	7		
9	h	7	10	
10	i	9		

شکل ۴-۱۶: آدرس رابطه خارجی در برنامه طرف دوم

نمایش اطلاعات خارجی

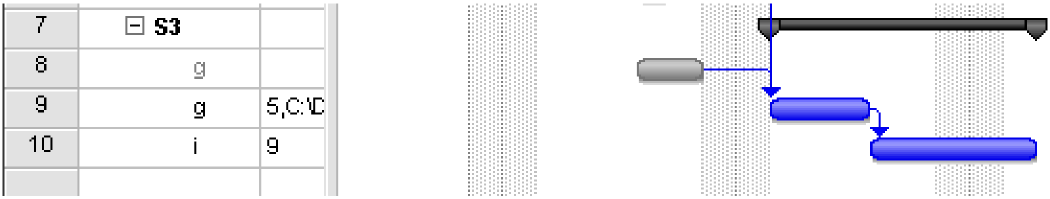
اتفاق دیگری که در برنامه‌های دارای رابطه خارجی می‌افتد، این است که ردیف جدیدی برای نمایش فعالیت طرف دوم رابطه خارجی ایجاد می‌شود. این آیتم در فیلد ID شماره‌ای مانند آیتم‌های معمولی می‌گیرد، در نتیجه شماره ID آیتم‌های بعدی تغییر می‌کنند. وجه تمایز این آیتم با سایر آیتم‌ها این است که کمرنگ‌تر نمایش داده می‌شود. برای تغییر قالب‌بندی نمایش آن، روی عنوان یکی از ستون‌ها کلیک راست کرده، از منویی که باز می‌شود Text Styles را انتخاب کنید تا کادر محاوره مربوطه باز شود. گزینه External Tasks را انتخاب کرده، قالب‌بندی آن را مشخص کنید (شکل ۵-۱۶).



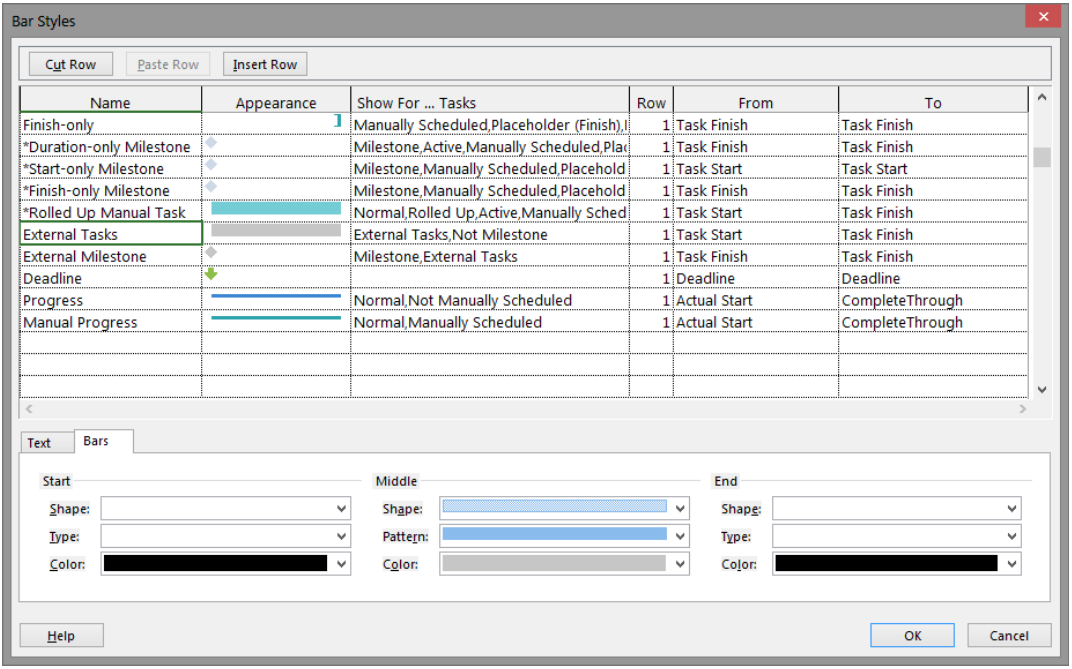
شکل ۵-۱۶: تعیین قالب‌بندی نمایش فعالیت‌های خارجی در جدول

شیوه نمایش فعالیت‌های خارجی در نمودار گانت نیز متفاوت است (شکل ۶-۱۶).

برای تعیین شیوه نمایش فعالیت‌های خارجی در نمودار گانت، روی قسمتی خالی از نمودار کلیک راست کرده، در منویی که باز می‌شود Bar Styles را انتخاب کنید. در منویی که باز می‌شود گزینه External Tasks را انتخاب کنید. با این کار تنظیم‌های آن در دسترس قرار می‌گیرند (شکل ۷-۱۶).



شکل ۶-۱۶: فعالیت‌های خارجی در نمودار گانت کمرنگ‌تر نمایش داده می‌شوند



شکل ۷-۱۶: تنظیم‌های شیوه نمایش فعالیت‌های خارجی

اگر فیلدهای WBS و Outline Number را به جدول اضافه کنید، کد WBS فعالیت‌ها نمایش داده می‌شوند (شکل ۸-۱۶).

	WBS	Outline Number	Task Name	Predecessors
0	**0**	**0**	⊟ **Project-1**	
1	**1**	**1**	⊟ **S1**	
2	1.1	1.1	a	
3	1.2	1.2	c	2
4	**2**	**2**	⊟ **S2**	
5	2.1	2.1	d	2
6	2.2	2.2	e	5
7	**3**	**3**	⊟ **S3**	
8	3.1	3.1	g	
9	3.2	3.2	g	5,C:\Documents and Settings\Nad\My Documents\Pr
10	3.3	3.3	i	9

شکل ۸-۱۶: نمایش کد WBS

همانطور که دیده می‌شود، به آیتم خارجی نیز کدی اختصاصی داده شده است و در نتیجه کد ساختاری سایر فعالیت‌ها نیز تغییر کرده‌اند. در این شیوه هیچ تمایزی بین آیتم‌های داخلی و خارجی وجود ندارد. تنها راهنمایی که به جز قالب‌بندی برای ایجاد تمایز وجود دارد، استفاده از فیلدهای Project و External Task است (شکل ۹-۱۶).

	Project	External Task	Task Name
0	**Project-2**	**No**	⊟ **Project-2**
1	**Project-2**	**No**	⊟ **S1**
2	Project-2	No	a
3	Project-2	No	b
4	**Project-2**	**No**	⊟ **S2**
5	Project-2	No	d
6	**Project-2**	**No**	⊟ **S3**
7	Project-2	No	g
8	C:\Documents and Settings\Nad\My Documents\Project-1.mpp	Yes	g
9	Project-2	No	h
10	Project-2	No	i

شکل ۹-۱۶: فیلدهای Project و External Task

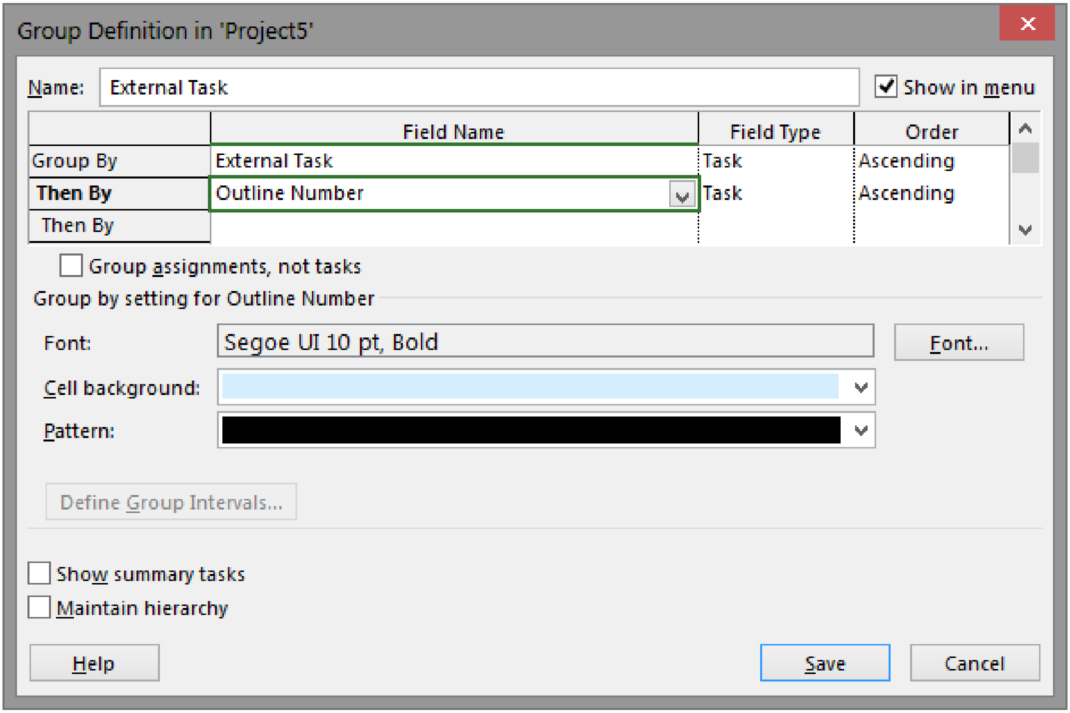
فیلد Project برنامه‌ای که فعالیت به آن تعلق دارد را نشان می‌دهد. برنامه‌هایی به جز برنامه اصلی، با آدرس کامل نمایش داده می‌شوند. فیلد External Task، خارجی بودن یا نبودن فعالیت را نشان می‌دهد.

با استفاده از فیلد External Task می‌توانید فعالیت‌ها را گروه‌بندی کنید تا تمایز بهتری ایجاد شود (شکل ۱۰-۱۶).

	Task Name	Predecessors	Successors
	External Task: No		
	1 S1		
2	a		3,5
3	b	2	
	2 S2		
5	d	2	7
	3 S3		
7	g	5	9,C:\Documents and Settings\Nad\My Do
9	h	7	10
10	i	9	
	External Task: Yes		
	3 S3		
8	g	7	

شکل ۱۰-۱۶: گروه‌بندی فعالیت‌ها بر اساس خارجی بودن یا نبودن

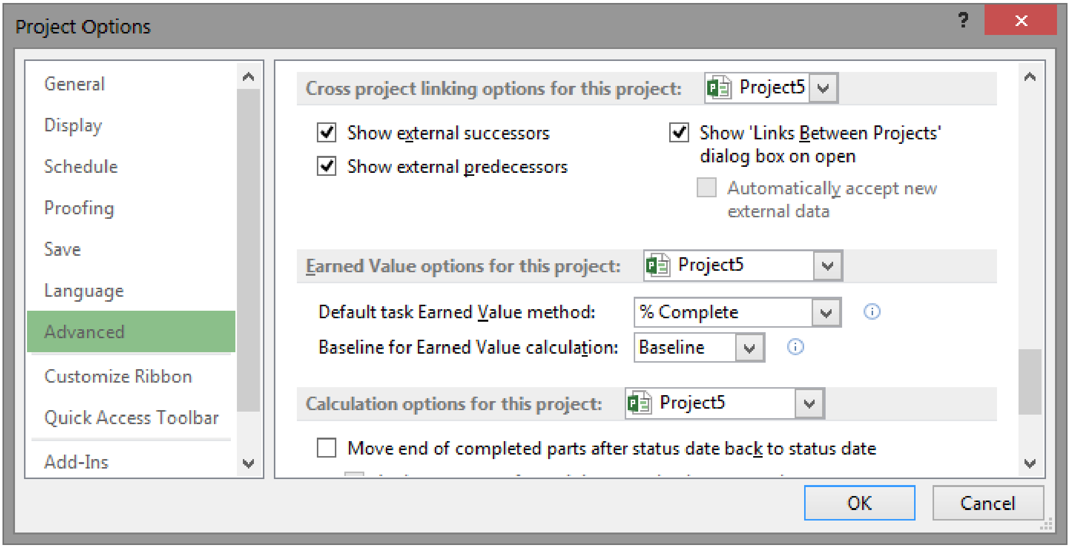
این گروه‌بندی با تنظیم‌های شکل ۱۱-۱۶ ایجاد شده است.



شکل ۱۱-۱۶: تنظیم‌های گروه‌بندی مثال قبل

برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد گروه‌بندی، به فصل ۱۴ مراجعه کنید.

در نهایت، اگر لازم باشد می‌توانید فعالیت‌ها را فیلتر کنید تا آیتم‌های خارجی نمایش داده نشوند. اگر کلا مایل به دیدن آیتم‌های مجازیِ آیتم‌های خارجی نیستید، به File| Options| Advanced بروید (شکل ۱۲-۱۶).

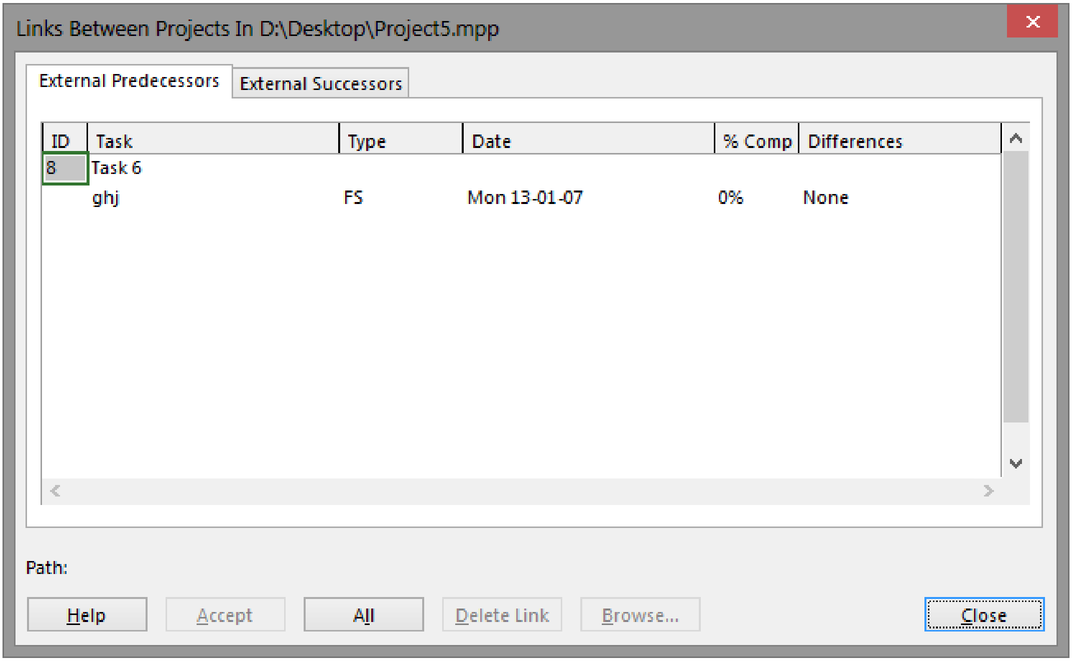


شکل ۱۲-۱۶: تنظیم‌های نمایشی آیتم‌های خارجی

در قسمت Cross project linking options دو گزینه برای فعال کردن و غیر فعال کردنِ نمایشِ پیش‌نیازهای خارجی (show external predecessors) و پس‌نیازهای خارجی (Show external Successors) وجود دارد.

به‌روزرسانی روابط خارجی

اگر هر دو برنامه در Project باز باشند و یکی از آن‌ها تغییر کند، تغییر به طور خودکار در برنامه دیگر نیز اعمال خواهد شد. اگر یکی از دو برنامه طوری تغییر کند که لازم باشد برنامه دیگر نیز اصلاح شود، ولی برنامه دوم در Project باز نباشد، بعد از این‌که آن را باز کنید، کادر محاوره شکل ۱۳-۱۶ باز خواهد شد.



شکل ۱۳-۱۶: کادر محاوره مربوط به روابط خارجی

اگر مایل باشید می‌توانید در سایر مواقع نیز Project| Properties| Links between projects را اجرا کنید تا این کادر محاوره باز شود.

روابطی که قصد دارید به‌روز شوند را انتخاب کرده، روی دکمه Accept کلیک کنید. اگر قصد دارید تمام روابط به‌روز شوند، روی All کلیک کنید. بعد از این‌که روی Close کلیک کنید، تمام روابطی که برای به‌روز شدن انتخاب شده‌اند، به‌روز خواهند شد.

اگر مایل هستید که روابط خارجی در زمان باز شدن فایل به طور خودکار به‌روز شوند، به File| Options| Advanced رفته، گزینه Show links between projects dialog box on open را غیر فعال و Automatically

accept new external data را فعال کنید. توجه داشته باشید که این تنظیم تنها روی برنامه فعال تاثیر می‌گذارد و کلی نیست.

مسیر روابط خارجی

اگر نام فایل یا مسیر یک رابطه خارجی تغییر کرده باشد، رابطه موقتا قطع می‌شود. برای حل مسئله باید روی Tools| Link between projects کلیک کرده، رابطه مورد نظر را در کادر محاوره انتخاب کنید. بعد از آن روی Browse کلیک کرده، مسیر و نام جدیدِ فایل را مشخص کنید تا جانشین شده، رابطه دوباره برقرار شود.

مفهوم زیرپروژه‌ها

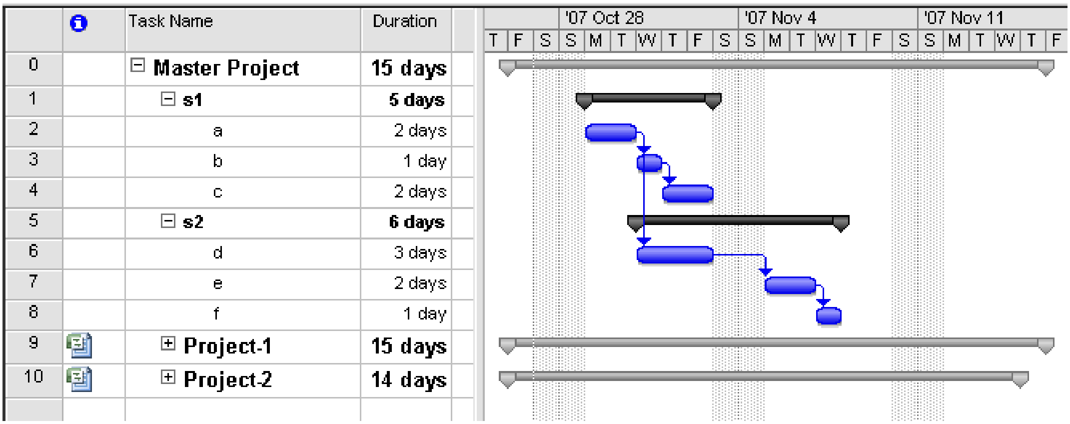
اگر چند پروژه وابستگی‌هایی داشته باشند و لازم باشد که بین آن‌ها رابطه‌هایی خارجی درست کنید، می‌توانید برای مدیریت ساده‌تر پروژه‌ای مادر (master project) نیز برایشان بسازید.

پروژه‌های اصلی در پروژه مادر درج می‌شوند و زیرپروژه (subproject) نامیده می‌شوند. زیرپروژه‌ها در پروژه مادر لینک شده درج می‌شوند، به این معنی که واقعا در آن قرار نمی‌گیرند و اطلاعاتشان همچنان در فایل‌های جداگانه ذخیره خواهد شد. پروژه مادر فقط محلی برای نمایش همزمان پروژه‌های متعدد است.

برنامه مادر می‌تواند علاوه بر زیرپروژه‌ها، فعالیت‌های معمولی نیز داشته باشد.

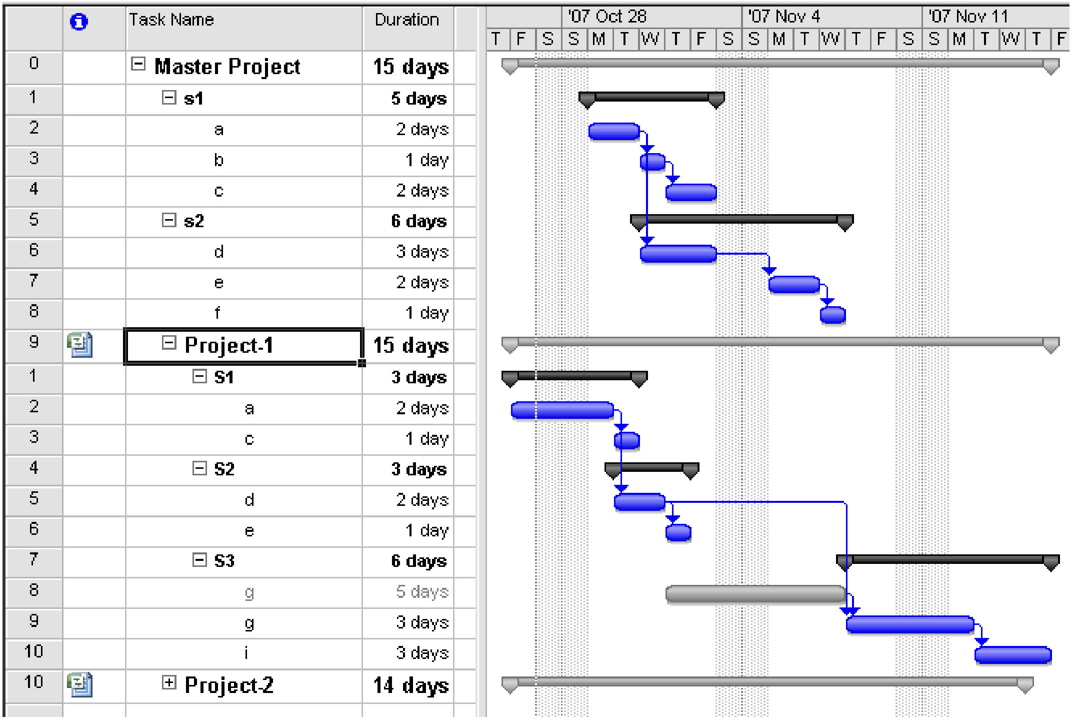
درج پروژه در پروژه مادر

برای درج پروژه‌ای در پروژه مادر، یا به طور کلی در پروژه‌ای دیگر، به ردیف مورد نظر رفته، از منوها Project| Insert| Subproject را انتخاب کنید. با این کار کادر محاوره‌ای مانند کادر محاوره Open باز شده، مسیر و نام برنامه را از شما دریافت می‌کند. بعد از آن برنامه در پروژه مادر درج می‌شود (شکل ۱۴-۱۶).



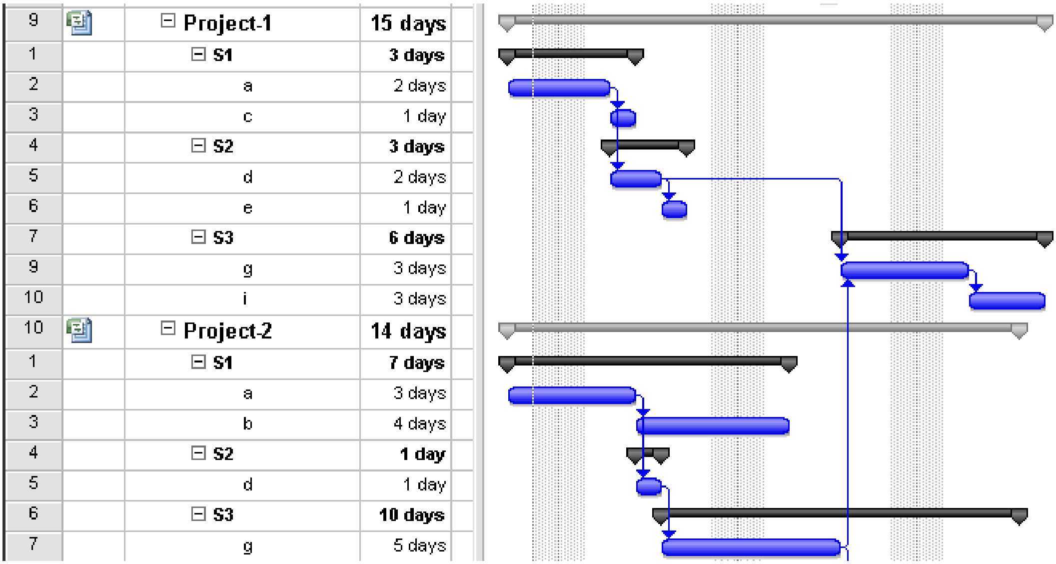
شکل ۱۴-۱۶: درج دو برنامه در برنامه مادر

در این حالت ساختار زیر پروژه‌ها نسبت به WBS برنامه مادر، مانند سایر آیتم‌ها قابل تنظیم است. در فیلد Indicators زیرپروژه‌ها، آیکن فایل‌های Project نمایش داده می‌شود. زیرمجموعه‌های این برنامه‌ها را می‌توان مانند خلاصه‌فعالیت‌ها باز و بسته کرد (شکل ۱۵-۱۶).



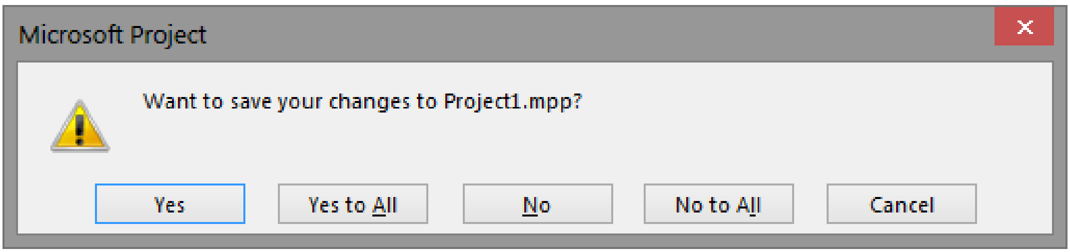
شکل ۱۵-۱۶: زیرمجموعه‌های زیر پروژه نمایش داده شده اند.

اگر مایل باشید می‌توانید بین آیتم‌های زیرپروژه‌ها نیز ارتباط برقرار کنید، و انجام این کار مانند ساخت رابطه برای آیتم‌های یک برنامه ساده است. در این حالت روابطی خارجی برای هرکدام از آن‌ها ساخته می‌شود. اگر آیتم طرف دیگرِ رابطه خارجی در برنامه نمایش داده شده باشد، آیتم آن در زیر پروژه حذف می‌شود. به عنوان مثال، در شکل قبل فعالیت ردیف ۹ رابطه‌ای خارجی با فعالیتی در Project-2 دارد. چون زیرمجموعه‌های Project-2 نمایش داده نشده‌اند، آیتم مجازی فعالیت خارجی در Project-2 نمایش داده شده است. اگر زیرمجموعه‌های Project-2 را باز کنید، فعالیت طرف دوم دیده شده و در نتیجه آیتم مجازی Project-2 مخفی می‌شود (شکل ۱۶-۱۶).



شکل ۱۶-۱۶: مخفی شدن آیتم مجازی رابطه خارجی بعد از نمایش آیتم اصلی

اگر تغییری در پروژه مادر ایجاد کنید که مستلزم تغییر زیرپروژه‌ها باشد، زمانی که قصد داشته باشید فایل پروژه مادر را ذخیره کنید، کادر محاوره شکل ۱۷-۱۶ باز خواهد شد.



شکل ۱۷-۱۶: کادر محاوره ذخیره زیرپروژه‌ها

در این حالت زیر پروژه یا زیرپروژه‌هایی که تغییر کرده‌اند در کادر محاوره مشخص می‌شوند در مورد ذخیره کردن تغییرات آن‌ها از شما کسب تکلیف خواهد شد.

فیلد Project نام برنامه اصلی هریک از آیتم‌ها را مشخص می‌کند. با این حال، فیلد External Tasks در مورد تمام آیتم‌های زیرپروژه که به خودی خود خارجی نباشند، مقدار No خواهد داشت. به عبارت دیگر، آیتم‌های زیرپروژه‌ها خارجی به شمار نمی‌روند.

فیلد Subproject Readonly، فقط-خواندنی بودن زیر پروژه‌ها را مشخص می‌کند. اگر به فیلد مربوطه در زیر پروژه‌ای مقدار Yes دهید، قابل ویرایش نخواهد بود.

فیلد Subproject File، آدرس و نام فایل زیرپروژه را نشان می‌دهد.

فصل ۱۷: کار با خطوط مبنا

وقتی برنامه‌ریزی اولیه تمام می‌شود عملا تصویری از اهداف پروژه به وجود می‌آید که باید تا پایان کار با وضعیت واقعی مقایسه شود و انحراف‌های احتمالی را مشخص کند. وضعیت جاری برنامه دایما بر اساس اطلاعاتی واقعی که هر دوره داخل آن ثبت می‌کنید تغییر می‌کنند و در نتیجه باید تصویر اولیه پروژه را به شکل دیگری ذخیره‌سازی کرد؛ این تصویر اولیه خط مبنا (Baseline) نامیده می‌شود و در این فصل با شیوه مدیریت آن آشنا خواهیم شد.

انواع خط مبنا

نسخه‌های پیش از ۲۰۰۳ فقط یک خط مبنا داشتند، در حالی که این مقدار در نسخه ۲۰۰۷ به ۱۱ عدد رسید. اولین خط مبنا که پیش‌فرض است و ممکن است به جز آن نیاز به استفاده از خط مبنای دیگری نداشته باشید، با عنوان Baseline شناخته می‌شود. سایر خط‌های مبنا، با عنوان‌های Baseline1 تا Baseline10 مشخص شده‌اند.

معمولا در هر زمان فقط یک خط مبنا کافی است، زیرا خط مبنا نماینده انتظارهای اولیه پروژه است و معمولا بیش از یک انتظار اولیه وجود ندارد. با این حال گاهی انحراف‌های بزرگی در گستره یا زمان‌بندی‌ها به وجود

می‌آید، طوری که مقایسه برنامه جاری با برنامه‌ریزی اولیه بی‌معنی یا کم‌معنی می‌شود. در این حالت‌ها خط مبنای جدیدی ذخیره می‌کنند و برنامه جاری را با آن مقایسه می‌کنند. با این حال معمولا ترجیح می‌دهند که تصویر برنامه اولیه را هم نگه‌دارند و به همین خاطر است که امکان ذخیره چند خط مبنا در برنامه گنجانده شده است.

فیلدهای خط مبنا

هر خط مبنا، تعدادی از فیلدهای مورد نیاز برنامه اولیه را در قالب فیلدهای دیگری که با عبارت BaselineX (به جای X شماره خط مبنا قرار می‌گیرد) شروع می‌شوند، ذخیره می‌کند. فیلدها از این قرارند:

- BaselineX Budget Cost
- BaselineX Budget Work
- BaselineX Cost
- BaselineX Deliverable Finish
- BaselineX Deliverable Start
- BaselineX Duration
- BaselineX Estimated Duration
- BaselineX Estimated Finish
- BaselineX Estimated Start
- BaselineX Finish
- BaselineX Fixed Cost
- BaselienX Fixed Cost Accrual
- BaselineX Start
- BaselineX Work

نکته مهمی که در مورد فیلدهای خط مبنا وجود دارد، این است که هیچکدام محاسباتی نیستند. به عنوان مثال، فیلد Cost فیلدی محاسباتی است که هم مقادیر را جمع می‌زند و هم آن‌ها را در خلاصه فعالیت‌ها خلاصه‌سازی می‌کند. با این حال، فیلد Baseline Cost این‌گونه نیست. اگر به عنوان مثال یکی از فعالیت‌ها را حذف کنید، مقدارهای آن از خط مبنا نیز حذف می‌شوند، در حالی که مقدارهای خط مبنای خلاصه فعالیتِ آن اصلاح نمی‌شوند و در نتیجه مقادیر نادرستی را نشان می‌دهند. با این وجود، در نظر داشته باشید که حذف کردن فعالیت، باعث تغییر برنامه می‌شود و ممکن است لازم باشد که بعد از آن خط‌مبنای جدیدی ذخیره کنید.

ساختار Interim Plan

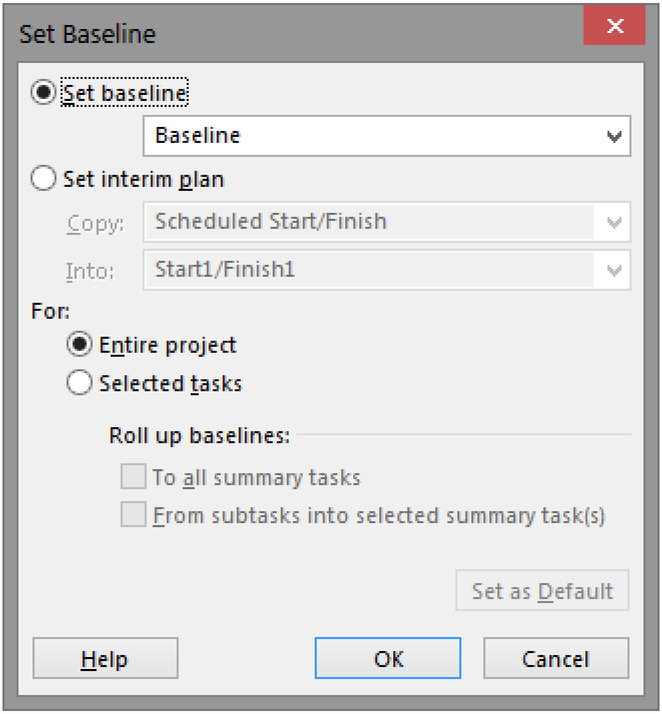
پیش از این‌که خط مبناهای اضافی در برنامه گنجانده شوند، قابلیت دیگری به نام Interim Plan گنجانده شد تا کمبود خط مبنا را برطرف کند. امروزه با وجود ۱۱ خط مبنا نیاز چندانی به این قابلیت نیست، ولی همچنان در نرم‌افزار وجود دارد. Interim Planها فقط فیلدهای شروع و پایان را ذخیره می‌کنند.

حداکثر ۱۰ Interim Plan می‌توان ذخیره کرد که به ترتیب در Start1 و Finish1 تا Start10 و Finish10 ذخیره می‌شوند. فیلدهای گفته شده را برای مقاصد دیگر نیز می‌توان استفاده کرد، در نتیجه باید مراقب باشید که اگر از Interim Planها استفاده می‌کنید، فیلدهایشان را برای منظور دیگری به کار نبرید.

ذخیره خط مبنا

از لحاظ تئوری می‌توانید خط مبنا و Interim Plan را دستی نیز ذخیره کنید. برای این کار فیلدهای مورد نظر خود را به جدول اضافه کرده، فیلدهای مبدا را در آن‌ها کپی کنید. دقت کنید که در زمان کپی تمام فعالیت‌ها باز باشند. علاوه بر آن، مطمئن شوید که فیلتری نیز اجرا نشده است.

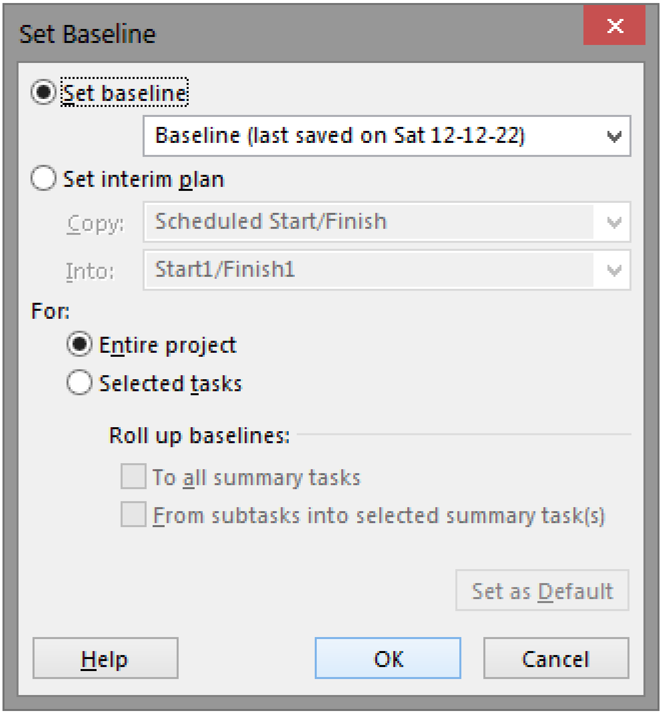
بهتر است خط مبنا و Interim Plan را با ابزاری که برای این منظور در نظر گرفته شده است ذخیره کنید. برای این کار Project| Schedule| Set Baseline| Set Baseline را اجرا کنید تا کادر محاوره شکل ۱-۱۷ باز شود.



شکل ۱-۱۷: کادر محاوره ذخیره خط مبنا و Interim Plan

اولین تنظیم این است که مشخص کنید برنامه باید به عنوان خط مبنا ذخیره شود یا Interim Plan. اگر گزینه Baseline را انتخاب کنید، می‌توانید در کادر بازشوی زیر آن، یکی از یازده خط مبنای موجود را برای ذخیره سازی تعیین کنید. به این ترتیب اطلاعات برنامه فعلی در خط مبنای مشخص شده کپی خواهد شد. اگر بعد از

ذخیره‌سازی خط مبنا دوباره به کادر محاوره بازگردید، در مقابل خط‌مبنایی که قبلا ذخیره کرده‌اید، تاریخ ذخیره سازی نمایش داده خواهد شد (شکل ۲-۱۷).



شکل ۲-۱۷: نمایش تاریخ ذخیره‌سازی خط مبنا

این مسئله به کاربر کمک می‌کند که ناخواسته خط مبنا را بازنویسی نکند.

برای ذخیره Interim Plan، گزینه Set Interim Plan را انتخاب کنید. بعد از آن می‌توانید فیلدهای مبدا و مقصد را مشخص کنید. فیلدهای مبدا از این قرارند:

- خط‌های مبنا
- اطلاعات فعلی
- سایر Interim Planها

انعطاف‌پذیری بیشتری که در این مورد وجود دارد، کاربردهای زیادی دارد. به عنوان مثال اگر خط مبنایی قدیمی وجود داشته باشد که قصد بازنویسی آن را داشته باشید، می‌توانید پیش از بازنویسی اطلاعات آن را به طور محدود به یک Interim Plan منتقل کنید تا اگر در آینده لازم بود، به کار گرفته شود.

در میانه کادر، دو گزینه Entire Project و Selected Tasks وجود دارد. اگر گزینه اول را انتخاب کنید، کل فعالیت‌ها کپی می‌شوند. اگر مایل باشید تعداد محدودی از فعالیت‌ها را ذخیره یا بازنویسی کنید، باید پیش از باز کردن کادر محاوره، آن‌ها را انتخاب و در این مرحله گزینه Selected Tasks را فعال کنید.

پس از مشخص کردن تنظیم‌ها، روی OK کلیک کنید تا اطلاعات ذخیره شوند.

به‌روز سازی موضعی خط مبنا

گاهی لازم است که اطلاعات خط مبنا یا Interim Plan را به‌روز کنید. به عنوان مثال فرض کنید قصد بازنویسی برنامه را ندارید، ولی به هر دلیل، لازم است که یکی از فعالیت‌ها را حذف کنید. با توجه به این‌که اطلاعات خط مبنا و Interim Plan محاسباتی نیستند، در این شرایط خلاصه فعالیت‌های فعالیت یا فعالیت‌هایی که حذف شده‌اند، مقادیر نادرستی را نشان خواهند داد. ممکن است به جای حذف فعالیت، تغییراتی در آن داده باشید و

به هر دلیل مایل باشید که تغییرات در خط مبنا نیز اعمال شود. در چنین شرایطی می‌توانید فقط فعالیت‌هایی که تغییر کرده‌اند را در خط مبنا به‌روز کنید.

می‌توانید برای به‌روز سازی موضعی خط مبنا و Interim Plan، کار را دستی یا با ابزارهای مخصوص این کار انجام دهید. برای به‌روز سازی خودکار، فعالیت‌هایی که قرار است به‌روز شوند را انتخاب کرده، Project| Schedule| Set Baseline| Set Baseline را اجرا کنید. در کادر محاوره ذخیره خط مبنا، خط مبنا یا Interim Plan مورد نظر خود را انتخاب کنید. بعد از آن روی OK کلیک کنید تا اطلاعات جدید جایگزین شوند.

در زمان به‌روز سازی موضعی، با انتخاب گزینه Selected Task، دو گزینه جدید نیز در اختیارتان قرار خواهند گرفت. اولین مسئله‌ای که مطرح است، این است که با تغییر دادن یک یا چند فعالیت، تمام خلاصه فعالیت‌هایی که به طور مستقیم یا غیر مستقیم به آن‌ها مربوط می‌شوند نیز باید اصلاح شوند. اگر مایل نیستید که خلاصه فعالیت‌های مربوط به آن‌ها اصلاح شوند، گزینه To all summary tasks را غیر فعال و در غیر این صورت فعال کنید. توجه داشته باشید که فیلدهای خط مبنا و Interim Plan محاسباتی نیستند و بدون فعال بودن این گزینه به طور خودکار اصلاح نخواهند شد.

گزینه گفته شده، تمام خلاصه فعالیت‌های برنامه را بر اساس فعالیت‌ها و خلاصه فعالیت‌های به‌روز شده اصلاح می‌کند. اگر گزینه دوم، From subtasks into selected summary task(s) را انتخاب کنید، خلاصه فعالیت‌هایی که برای به‌روز شدن انتخاب شده‌اند بر اساس زیرمجموعه‌هایشان (که می‌توانند انتخاب نشده باشند) اصلاح خواهند شد.

کنترل خط مبنا

همانطور که در ابتدا نیز توضیح داده شد، خط مبناها و Interim Planها برای محاسبات کنترل پروژه به کار می‌روند. این مسایل در فصل‌های بعد توضیح داده می‌شوند. اگر مایل باشید مقدارهای ذخیره شده در خط‌های

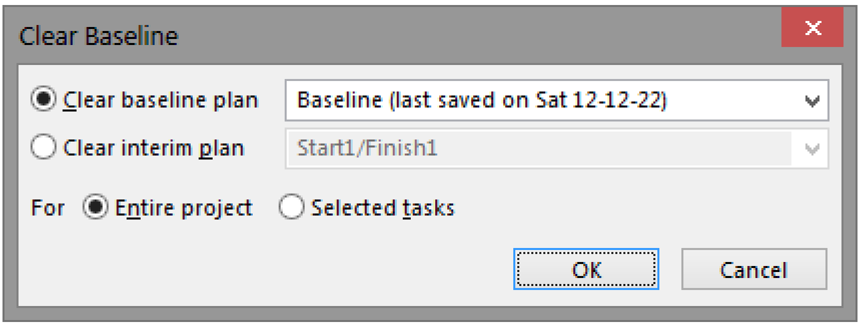
مبنا و Interim Planها را کنترل کنید، می‌توانید از راه‌هایی که در این قسمت توضیح داده می‌شود استفاده کنید.

اولین راه، اضافه کردن فیلدهای آن‌ها به جدول‌ها است. راه دوم، نمایش آن‌ها در نمودارهایی مانند نمودار گانت است.

برای نمایش آن‌ها در نمودار هم می‌توانید عناصر تصویری جدید را به طور دستی بسازید و هم می‌توانید از گزینه‌های سریعی که برای این کار وجود دارد استفاده کنید. برای این کار روی Format| Bar Styles| Baseline کلیک کرده، خط مبنایی که قصد دارید نمایش داده شود را انتخاب کنید.

پاک کردن خط مبنا

اگر به هر دلیلی لازم است که یک خط مبنا یا Interim Plan را پاک کنید، |Project| Schedule| Set Baseline Clear Baseline را اجرا کنید تا کادر محاوره شکل ۳-۱۷ باز شود.



شکل ۳-۱۷: کادر محاوره پاک کردن خط مبنا و Interim Plan

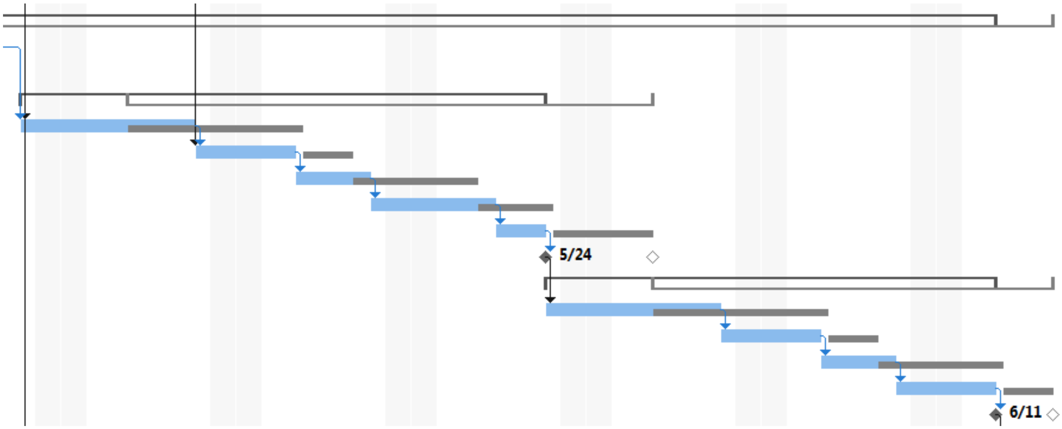
در بالای کادر محاوره گزینه‌هایی برای انتخاب خط مبنا یا Interim Plan وجود دارد. بعد از انتخاب یکی از گزینه‌های گفته شده، لیست خط مبناها یا Interim Planها در کادر بازشو قابل دسترسی خواهد بود و می‌توانید آنچه قرار است پاک شود را انتخاب کنید.

پیش از کلیک کردن OK، یکی از دو گزینه Entire Project یا Selected tasks را انتخاب کنید تا مشخص شود که باید تمام اطلاعات پاک شوند یا تنها اطلاعات فعالیت‌هایی خاص. اگر بخواهید گزینه دوم را انتخاب کنید، باید پیش از مراجعه به کادر محاوره فعالیت‌های مورد نظر خود را انتخاب کرده باشید.

نیاز به توضیح نیست که می‌توانید اطلاعات را به طور دستی نیز پاک کنید. در این حالت باید توجه کنید که تمام اطلاعات پاک شوند.

نمایش خط مبنا

می‌توانید برای نمایش خط مبنا میله‌های جدیدی با تنظیم‌های مناسب که در فصل ۲۵ توضیح داده شده است به نمودار گانت اضافه کنید. علاوه بر آن می‌توانید روی Format| Bar Styles| Baseline کلیک کنید تا منویی از خطوط مبنا باز شود. هر خط مبنایی که مایل باشید را می‌توانید انتخاب کنید تا در کنار زمان‌بندی جاری در نمودار گانت نشان داده شود (شکل ۴-۱۷).



شکل ۴-۱۷: اضافه شدن خط مبنا به نمودار گانت

در شکل قبل خط مبنای هر فعالیت با میله‌ای باریک‌تر همراه با زمان‌بندی جاری نمایش داده شده است. در این مثال زمان‌بندی جاری جلوتر از برنامه‌ریزی اولیه است.

کنترل انحراف‌ها

می‌توانید فیلدهای Finish Variance و Start Variance را به جدول اضافه کنید. این دو فیلد انحراف زمان‌بندی جاری و خط مبنا را نشان می‌دهند.

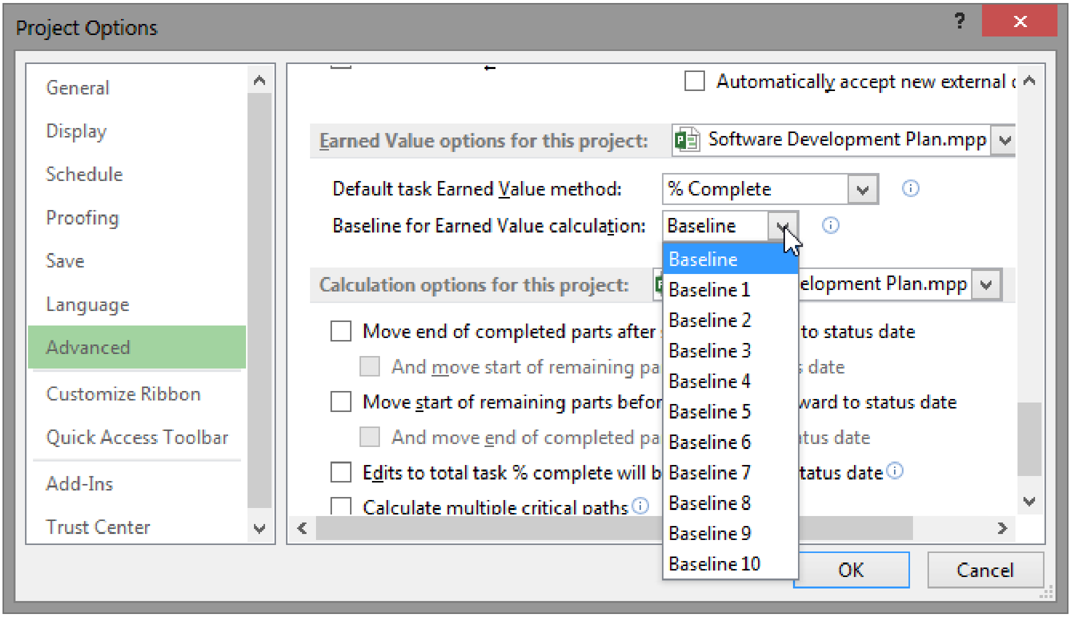
راه اصولی و رایج برای کنترل تاخیر این است که خط مبنای مناسبی ذخیره کرده باشید و تاخیر پروژه را از فیلد Finish Variance خلاصه فعالیت پروژه بخوانید. البته در نظر داشته باشید که مدت زمانی که در این فیلد نمایش داده می‌شود مانند تمام مدت زمان‌های دیگر، مدت زمان کاری است، نه مدت زمان تقویمی. این در حالی است که در پروژه‌ها بیشتر به تاخیر تقویمی توجه می‌شود. اگر نیاز به تاخیر تقویمی داشته باشید

می‌توانید یک فیلد اختصاصی برای این کار در نظر بگیرید و با نوشتن فرمولی مناسب، مطابق با توضیحات فصل ۱۸، تاخیر تقویمی را با مقایسه زمان‌بندی جاری و خط مبنا محاسبه و ارائه کنید.

محاسبه ارزش کسب شده

اکثر محاسبات تحلیل ارزش کسب شده نیاز به مقادیر خط مبنا دارند. خط مبنای پیش‌فرضی که برای این محاسبات به کار می‌رود Baseline است، ولی اگر مایل باشید می‌توانید به جای آن از Baseline1 یا یکی دیگر از خطوط مبنا استفاده کنید. این تنظیم را هرگاه که مایل باشید می‌توانید تغییر دهید.

برای تعیین خط مبنای تحلیل ارزش کسب شده به File| Options| Advanced بروید و خط مبنای دلخواه خود را در کادر بازشوی Baseline for Earned Value Calculation انتخاب کنید (شکل ۵-۱۷).



شکل ۵-۱۷: انتخاب خط مبنای محاسبه تحلیل ارزش کسب شده

محاسبات تحلیل ارزش کسب شده در فصل‌های ۲۰ و ۲۱ توضیح داده شده‌اند.

فصل ۱۸: فرمول نویسی و فیلدهای اختصاصی

Project انبوهی از امکانات را در اختیار کاربر می‌گذارد، با این حال ممکن است نیازهای خاصی داشته باشید که در آن پیش‌بینی نشده باشد. به همین خاطر دو امکان در نرم‌افزار گنجانده شده است؛ یک امکان فرمول‌نویسی و تنظیم فیلدهای اختصاصی است که در این فصل توضیح داده می‌شود و دیگری امکان برنامه‌نویسی VBA است که در این کتاب پوشش داده نمی‌شود و به طور کامل در کتاب *راهنمای جامع برنامه‌نویسی VBA در Microsoft Project*، ترجمه این نگارنده و منتشر شده از سوی انتشارات دیباگران تهران توضیح داده شده است.

انواع فیلدهای اختصاصی

هر فیلد می‌تواند نوع خاصی از اطلاعات را در خود ذخیره کند. به عنوان مثال، فیلد Duration مدت زمان، فیلد Start تاریخ، فیلد Cost مقدارهای مالی و فیلد Work نفر.روز را ذخیره می‌کنند. نوع داده فیلدهای اختصاصی قابل تعریف نیست، در عوض هر کدام از فیلدهای اختصاصی نوع داده خاصی را می‌پذیرد و به جای تعریف نوع داده، باید فیلد اختصاصی مناسبی را انتخاب کنید.

فیلدهای اختصاصی Project و نوع داده هرکدام، از این قرار است:

- **Cost1 تا Cost10:** مقادیر مالی
- **Date1 تا Date10:** تاریخ
- **Duration1 تا Duration10:** مدت زمان
- **Finish1 تا Finish10:** تاریخ (نوع داده این فیلدها تفاوتی با فیلدهای DateX ندارد و تفاوت نام آن‌ها برای ایجاد تمایز بین انواع تاریخ است. از این فیلدها برای ذخیره Interim Planها نیز استفاده می‌شود و باید توجه داشته باشید که در صورت استفاده از این قابلیت، نباید از این فیلدها برای منظور دیگری استفاده کنید)
- **Flag1 تا Flag20:** مقادیر بولی (معمولا از این نوع داده برای علامت زدن استفاده می‌شود)
- **Number1 تا Number20:** عدد
- **Outline Code1 تا Outline Code10:** ساختارهای شکست (توضیحات بیشتر در فصل ۱۴)
- **Start1 تا Start10:** تاریخ (معمولا برای ذخیره‌سازی تاریخ‌های شروع استفاده می‌شود. Interim Planها نیز در این فیلدها ذخیره می‌شوند)
- **Text1 تا Text30:** متن

توجه داشته باشید که تعداد هر نوع فیلد محدود است، به همین خاطر ممکن است در برخی کاربردها دچار مشکل شوید. به عنوان مثال، اگر محاسبات برنامه زیاد باشد، ممکن است ۲۰ فیلد عددی برایتان کافی نباشد.

در چنین مواقعی باید از ابتدا برنامه‌ریزی مناسبی کنید و در صورت امکان برخی اطلاعاتی که با نوعی غیر از عدد نیز قابل ثبت هستند را در فیلدهای دیگر قرار دهید. به عنوان مثال، اگر قرار نیست از مجموعه‌ای خروجی‌های عددی استفاده محاسباتی کنید (آخرین نتیجه محاسبات هستند) و کمبود فیلدهای عددی دارید، می‌توانید آن دسته را در فیلدهای متن ذخیره کنید.

همانطور که دیده می‌شود، به ازای تمام انواع داده‌های Project، فیلد اختصاصی وجود ندارد. درصد و نفر.روز نمونه‌هایی از این نوع داده‌ها هستند. اگر نیاز به کار با این نوع داده‌ها دارید، باید آن‌ها را در فیلدی با نوع داده دیگر که با آن سازگار باشد و محاسبات را دچار مشکل نکند ذخیره کنید.

عملکرد فیلدهای اختصاصی

مهم‌ترین خصوصیت‌های هر فیلد از این قرار است:

- **محاسباتی یا غیر محاسباتی بودن:** برخی فیلدها محاسباتی هستند، در حالی که برخی دیگر مقدارهایی که کاربر وارد می‌کند را نشان می‌دهند. فیلدهای اختصاصی می‌توانند هر دو حالت را داشته باشند.

- **ارتباط با سایر فیلدها:** اکثر فیلدها با یکدیگر ارتباط دارند؛ به این معنی که اگر یکی از آن‌ها را تغییر دهید، ممکن است برخی فیلدهای دیگر نیز تغییر کنند. فیلدهای اختصاصی می‌توانند ارتباطی با فیلدهای دیگر نداشته باشند، ولی اگر آن‌ها را محاسباتی کنید، می‌توانند بر اساس فیلدهای دیگر مقدار بگیرند. توجه داشته باشید که در این حالت ارتباط یک طرفه است، یعنی فیلدهای اختصاصی می‌توانند بر اساس سایر فیلدها تغییر کنند، ولی عکس آن ممکن نیست. برای آنچه گفته شد تبصره‌ای می‌توان قایل شد، که در ادامه توضیح داده خواهد شد.

- **زمان‌مند بودن:** بعضی فیلدها علاوه بر نوع معمولی، نوع زمان‌مند نیز دارند. با این حال متاسفانه هیچکدام از فیلدهای اختصاصی قابلیت زمان‌مند شدن ندارند.

- **محاسباتی و دستی بودن همزمان:** برخی فیلدها هم محاسباتی هستند و هم می‌توان مقدارهای آن‌ها را به طور دستی وارد کرد. فیلدهای اختصاصی چنین قابلیتی ندارند.

کاربرد فیلدهای اختصاصی

پیش از این گفته شد که فیلدهای اختصاصی به خودی خود در Project استفاده نمی‌شوند و در نتیجه کاربرد آن‌ها را فقط کاربر تعیین می‌کند. با این حال، باید این موارد استثنا را در نظر داشت:

- **Interim Planها:** در نسخه‌های قدیمی Project فقط یک خط مبنا وجود داشت، در نتیجه اگر کاربری نیاز به ثبت بیش از یک برنامه اولیه داشت، مجبور بود که از Interim Planها استفاده کند. هر Interim Plan برای ذخیره اطلاعات خود از تعدادی فیلد اختصاصی استفاده می‌کند. حداکثر ده Interim Plan می‌توان ذخیره کرد که در این حالت برنامه شماره n در فیلدهای Startn و Finishn ذخیره می‌شوند.

- **برنامه‌های جانبی:** Project قابلیت استفاده از Plug-in یا Add-in را دارد. منظور از Plug-in یا Add-in، برنامه‌هایی است که افراد یا شرکت‌های دیگر تهیه کرده‌اند و قابلیت‌های جدیدی را به نرم‌افزار اضافه می‌کنند. این نرم‌افزارها در نسخه ۲۰۱۳ عمدتا App نامیده می‌شوند. برخی از این برنامه‌ها از برخی فیلدهای اختصاصی نیز استفاده می‌کنند.

در نسخه‌های قدیمی Project قابلیت محدودی برای تحلیل پرت نیز وجود داشت که برای کار از برخی فیلدهای اختصاصی استفاده می‌کند. این قابلیت در نسخه ۲۰۱۰ حذف شد.

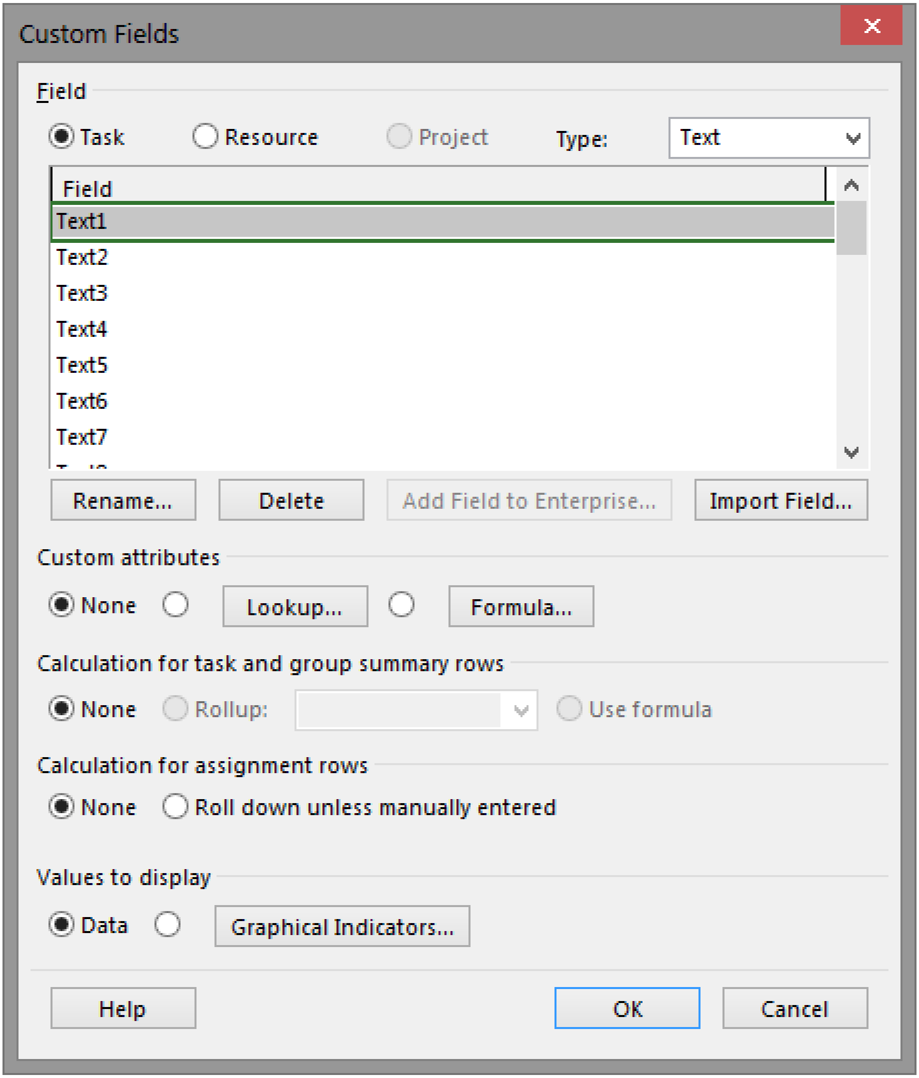
اگر از هرکدام از موارد گفته شده استفاده می‌کنید، باید دقت کنید که از فیلدهای مورد نیاز آن مورد یا موارد برای منظور دیگری استفاده نکنید، چون در این حالت اطلاعات مورد نیاز یک بخش توسط بخش دیگر بازنویسی شده، عملکرد برنامه دچار مشکل خواهد شد.

تنظیم فیلدهای اختصاصی

اولین قدم برای استفاده از فیلدهای اختصاصی، اضافه کردن آن‌ها به جدول است. البته این کار اجباری نیست، ولی چون معمولا نیاز به وارد کردن اطلاعات یا مرور آن‌ها هست، فیلد را به جدول اضافه می‌کنند.

اگر قصد دارید از فیلد فقط برای ذخیره‌سازی مقادیر استفاده کنید، می‌توانید هیچ تنظیم اضافه‌ای انجام ندهید؛ ولی توجه داشته باشید که در این حالت هم بهتر است که نام فیلد را تغییر دهید تا مشخص شود که فیلد اشغال شده است و کاربرد آن نیز مشخص شود.

برای تنظیم فیلد، روی عنوان آن کلیک راست کرده، از منویی که باز می‌شود Customize Field را انتخاب کنید. با این کار کادر محاوره شکل ۱-۱۸ باز خواهد شد.



شکل ۱-۱۸: کادر محاوره تنظیم فیلدهای اختصاصی

قسمت بالای کادر که Field نام دارد، برای انتخاب فیلد است. در بالا دو گزینه برای مشخص کردن فیلدهای مربوط به فعالیت‌ها و منابع وجود دارد، زیرا عملکرد فیلدها در قبال فعالیت‌ها و منابع جداگانه و مستقل تعریف می‌شود. گزینه سوم که Project نام دارد، برای کارهای سازمانی است و در این کتاب بررسی نمی‌شود. در سمت راست کادر بازشویی به نام Type قرار دارد که برای انتخاب نوع فیلد است. پس از تعیین گزینه‌ها، فیلدهای مربوطه در لیست نمایش داده می‌شوند. فیلد مورد نظر خود را در این مرحله انتخاب کنید. تنظیم‌ها فقط به فیلدی که در این مرحله انتخاب کرده‌اید اعمال خواهند شد. توجه کنید که اگر فیلد را به جدول اضافه کرده باشید و بعد از آن، گزینه Customize Fields را از منوی میانبری که با کلیک راست روی عنوان آن باز می‌شود انتخاب کرده باشید، فیلد مورد نظر به طور خودکار در لیست انتخاب خواهد شد.

در وسط کادر محاوره سه دکمه زیر وجود دارند:

- **دکمه Rename:** روی این دکمه کلیک کنید تا کادر محاوره‌ای باز شود و نام فیلد را از شما دریافت کند. پس از این، فیلد هم با نام جدید و هم با نام قدیم شناخته می‌شود و با هر دو نام می‌توانید به آن ارجاع دهید. توجه داشته باشید که اگر در برنامه از فیلدهای اختصاصی متعددی استفاده می‌کنید، بهتر است که به تمام آن‌ها نام‌های مناسبی اختصاص دهید تا با مرور زمان دچار سردرگمی نشوید.

- **دکمه Delete:** پیش از این بارها توضیح داده شد که فیلدهای Project قابل حذف نیستند. وقتی روی این دکمه کلیک کنید، اطلاعات اختصاصی‌سازی فیلد پاک می‌شوند و به هر حال فیلد از بین نخواهد رفت.

- **دکمه Import Field:** این دکمه برای وارد کردن تنظیم‌ها از پروژه‌ای دیگر است. عملکرد این دکمه و دکمه‌های مشابه در فصل ۲۳ توضیح داده شده است.

در پایین صفحه نیز چهار قسمت زیر وجود دارند:

- **Custom Attribute:** این قسمت عملکرد فیلد را در فعالیت‌ها (و نه خلاصه‌فعالیت‌ها) و منابع مشخص می‌کند.
- **Calculation for task and group summary rows:** این قسمت عملکرد فیلد را در آیتم‌های خلاصه‌ساز، یعنی خلاصه فعالیت‌ها و سرفصل‌های دسته‌بندی، مشخص می‌کند.
- **Calculation for assignment rows:** این قسمت برای تعیین عملکرد فیلد در مورد تخصیص‌هایی که در نماهای Task Usage و Resource Usage وجود دارند به کار می‌رود.
- **Values to display:** این قسمت شیوه نمایش اطلاعات فیلد را تعیین می‌کند.

گزینه‌های قسمت اول، یعنی Custom Attributes، از این قرارند:

- **None:** اگر این گزینه را انتخاب کرده باشید، فیلد غیر محاسباتی خواهد بود. در این حالت مقدار فیلد در مورد تمام فعالیت‌ها (و نه خلاصه فعالیت‌ها) و منابع باید به طور دستی وارد شود. این گزینه برای Outline Codeها قابل استفاده نیست، زیرا طراحی این نوع فیلد برای این است که با تعریف سطوح و جدول مقادیر قابل مقدار دهی باشد.
- **Lookup:** اگر این گزینه را انتخاب کنید، می‌توانید قالب‌بندی مقدارهای ورودی یا جدول مقادیر مجاز را تعریف کنید. در این حالت نیز مقادیر محاسباتی نخواهند بود، ولی هر مقداری مجاز نخواهد بود. این گزینه برای Flagها قابل استفاده نیست، زیرا این نوع فیلد فقط دو مقدار Yes و No را می‌پذیرد و تعریف قالب ورودی یا جدول مقادیر مجاز برای آن معنایی نخواهد داشت.

- **Formula:** اگر این گزینه را انتخاب کنید، می‌توانید فرمولی برای محاسبه مقادیر وارد کنید. در این حالت فیلد محاسباتی به شمار می‌رود و مقادیر آن به طور دستی وارد نخواهند شد. فیلدهای Outline Code چنین گزینه‌ای ندارند و مقدارهای آن‌ها اجبارا به طور دستی وارد می‌شوند.

فراموش نکنید که گزینه‌های قسمت قبل برای تعیین عملکرد فیلد در فعالیت‌ها و منابع است و خلاصه‌فعالیت‌ها و سرفصل‌های گروه‌بندی را شامل نمی‌شود. این تنظیم‌ها در گزینه‌های قسمت دوم، یعنی Calculation for task and group summary rows قرار دارند و به شرح زیر می‌باشند:

- **None:** عملکرد این گزینه مانند گزینه مشابهش در قسمت قبل است. اگر انتخاب شده باشد، خلاصه فعالیت‌ها و سرفصل‌های گروه‌بندی دستی مقدار خواهند گرفت. این گزینه برای Outline Codeها قابل استفاده نیست.

- **Rollup:** این گزینه کاربرد فراوانی دارد و بدون وجود آن انجام بسیاری از کارها ممکن نخواهد بود. در واقع، این قسمت از کادر محاوره برای تعیین عملکرد آیتم‌هایی است که اطلاعات را خلاصه‌سازی می‌کنند و این گزینه نیز برای تعریف چگونگی خلاصه‌سازی طراحی شده است. وقتی آن را انتخاب کنید می‌توانید یکی از انواع شیوه‌های خلاصه‌سازی را مشخص کنید. فیلدهای Outline Code و Text قابل خلاصه‌سازی نیستند و سایر فیلدها هرکدام دارای چند گزینه از انواع گزینه‌های خلاصه‌سازی زیر هستند:

    - **Average:** میانگین‌گیری تمام آیتم‌هایی که خلاصه‌ساز نیستند و مستقیم یا غیر مستقیم زیرمجموعه خلاصه‌ساز قرار می‌گیرند.

    - **Average first sublevel:** میانگین‌گیری آیتم‌های معمولی و خلاصه‌سازی که مستقیما زیرمجموعه خلاصه‌ساز اصلی قرار گرفته‌اند و به عبارت دیگر در اولین سطح زیرمجموعه آن قرار دارند. توجه داشته باشید که در این آیتم و آیتم قبلی به هر حال تمام آیتم‌ها

خلاصه‌سازی می‌شوند، ولی تفاوت آن‌ها را به نوعی می‌توان در ضریب وزنی آن‌ها در نظر گرفت.

- **Maximum:** ماکزیمم مقادیر اولین سطح است، که برابر با ماکزیمم تمام آیتم‌های غیر خلاصه‌ساز زیرمجموعه نیز هست.
- **Minimum:** مینیمم اولین سطح است، که برابر با مینیمم تمام آیتم‌های غیر خلاصه‌ساز زیرمجوعه نیز هست.
- **Sum:** مجموع آیتم‌های اولین سطح را نتیجه می‌دهد. این مقدار برابر با مجموع تمام آیتم‌های غیر خلاصه‌سازی است که به طور مستقیم یا غیر مستقیم زیرمجموعه خلاصه‌ساز قرار دارند.
- **Or:** برابر با ترکیب فصلی آیتم‌های اولین سطح است. این مقدار با ترکیب فصلی تمام آیتم‌های غیر خلاصه‌ساز زیر مجموعه نیز برابر است. ترکیب فصلی برای مقادیر بولی (درست و نادرست) به کار می‌رود و زمانی مقدار درست را نتیجه می‌دهد که حداقل یکی از ورودی‌هایش درست باشد.
- **And:** ترکیب عطفی آیتم‌های اولین سطح است. این مقدار با ترکیب عطفی تمام آیتم‌های غیر خلاصه‌ساز زیرمجموعه نیز برابر است. ترکیب فصلی نیز برای مقادیر بولی به کار می‌رود و فقط زمانی خروجی درست خواهد بود که همه ورودی‌ها درست باشند.
- **Count All:** تعداد تمام آیتم‌های خلاصه‌ساز یا غیر خلاصه‌سازی که به طور مستقیم یا غیر مستقیم زیرمجموعه خلاصه‌ساز اصلی هستند را نشان می‌دهد.

- **Count first sublevel:** تعداد آیتم‌های خلاصه‌ساز یا غیر خلاصه‌سازی که در اولین سطح زیرمجموعه خلاصه‌ساز اصل هستند را نشان می‌دهد.

- **Count nonsummaries:** تمام آیتم‌های غیر خلاصه‌سازی که به طور مستقیم یا غیر مستقیم زیرمجموعه خلاصه‌ساز اصلی هستند را نشان می‌دهد.

- **Use Formula:** این گزینه زمانی فعال است که برای قسمت قبل (custom attributes) نیز از گزینه Formula استفاده کرده باشید. در این حالت مقدار خلاصه فعالیت‌ها و سرفصل‌های گروه‌بندی نیز بر اساس همان فرمول قبلی محاسبه می‌شوند. اگر از نوع داده‌ای استفاده کنید که قابل خلاصه‌سازی نباشد یا گزینه خلاصه‌سازی مناسبی برای آن وجود نداشته باشد، می‌توانید فرمول پیچیده‌تری وارد کنید که مقدار خلاصه فعالیت‌ها و سرفصل‌ها را نیز آن‌گونه که مایل هستید خلاصه‌سازی کند. برای این منظور باید فرمول‌هایی شرطی بنویسید که برای آیتم‌های اصلی و آیتم‌های خلاصه‌ساز از دو زیرفرمول جداگانه استفاده کند.

گزینه‌های قسمت سوم، یعنی Calculation for assignment rows از این قرارند:

- **None:** اگر این گزینه را انتخاب کنید، فیلد در مورد تخصیص‌ها دستی مقدار خواهد گرفت.

- **Roll down unless manually entered:** اگر این گزینه را انتخاب کنید، ردیف‌های مربوط به تخصیص‌ها به طور خودکار بر اساس مقدارهای فعالیت یا منبع مربوطه مقدار می‌گیرند. در عین حال اگر مایل باشید می‌توانید مقدارهای دیگری را به طور دستی وارد کنید تا جایگزین آن‌ها شوند. مقداری که به تخصیص‌ها داده می‌شود معمولا برابر با مقدار فعالیت یا منبع است.

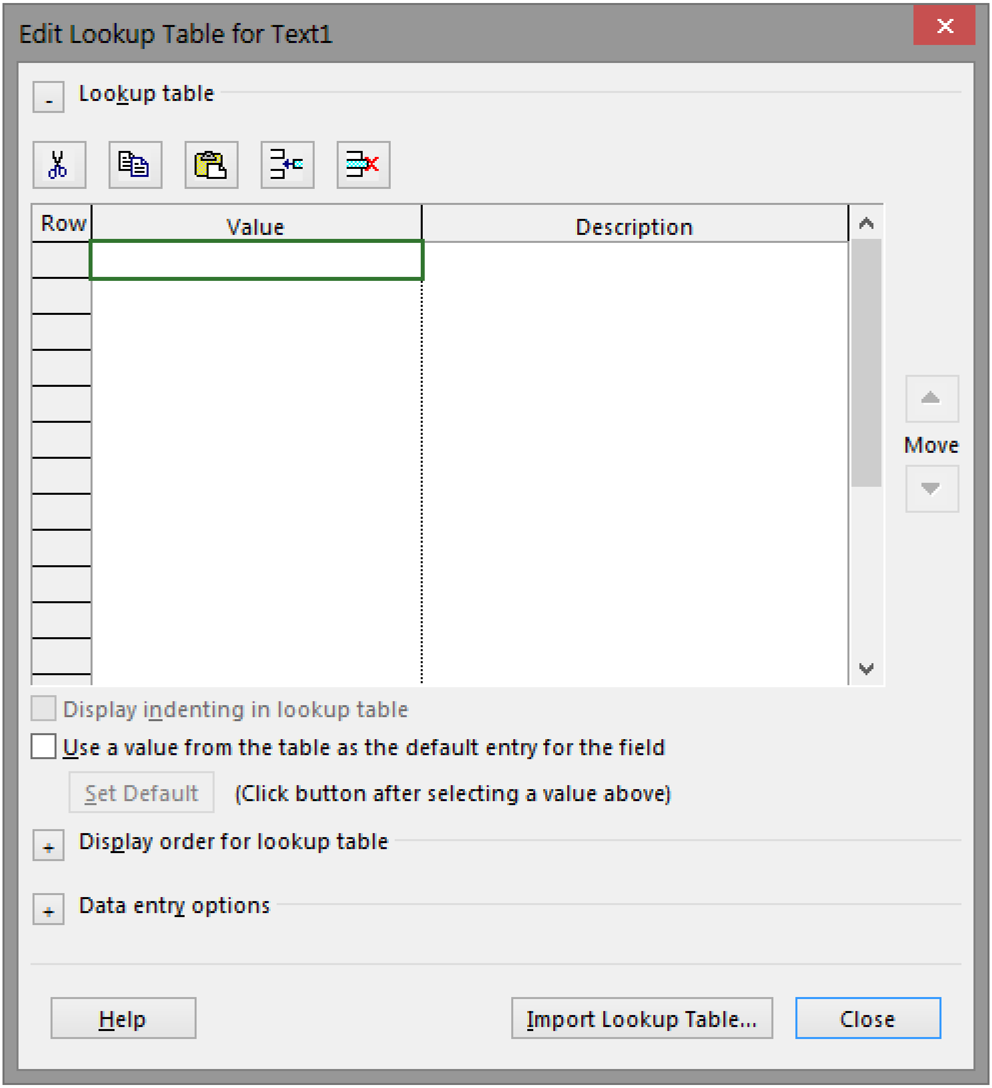
گزینه قسمت چهارم، Values to display، از این قرارند:

- **Data:** اگر این گزینه انتخاب شده باشد، مقدارِ سلول‌ها نمایش داده می‌شود.

- **Graphical Indicators:** اگر این گزینه را انتخاب کنید، به جای مقادیر، علامت‌هایی نمایش داده می‌شوند که وابسته به مقادیر هستند و نوع وابستگی‌شان هم قابل تعریف است.

تعریف جدول مقادیر

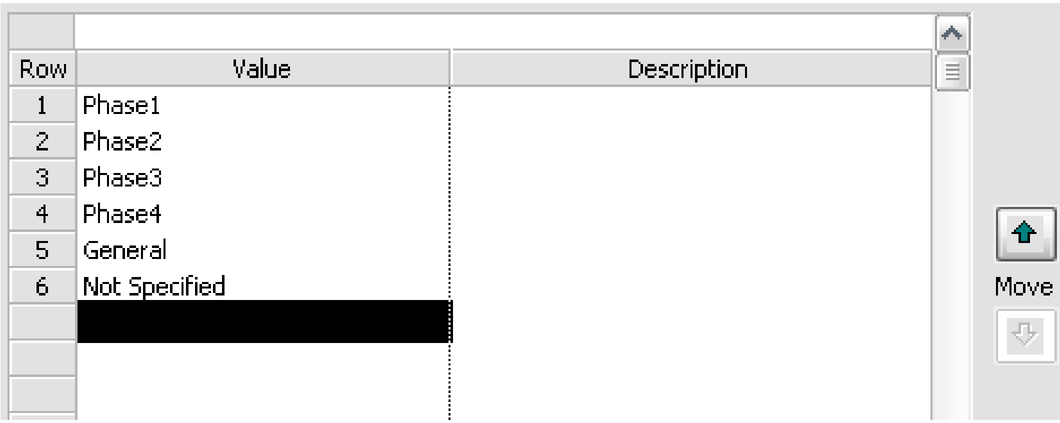
یکی از گزینه‌های قسمت Custom Attributes، این است که مقدارها از جدول خوانده شوند. برای این کار باید روی دکمه Lookup کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۲-۱۸ باز شود.



شکل ۲-۱۸: تعیین جدول مقادیر

توجه داشته باشید که این کادر محاوره در مورد کدهای ساختاری (Outline Codeها) تنظیم‌های بیشتری دارد. این مسئله در فصل ۱۴ توضیح داده شده و در این فصل کادر محاوره مربوط به سایر فیلدها توضیح داده می‌شود. تفاوت کدهای ساختاری با سایر فیلدها در این است که کدهای ساختاری می‌توانند چندین سطح داشته باشند، در حالی که سایر فیلدها تک سطحی هستند.

در بالای جدول لیستی از مقادیر وجود دارد. مقدارهای مورد نظر خود را در آن وارد کنید (شکل ۳-۱۸).



شکل ۳-۱۸: وارد کردن مقادیر

مقادیر با همان ترتیبی که در جدول وارد شده باشند در کادرهای بازشو نمایش داده می‌شوند. به همین خاطر بهتر است که ترتیب مناسبی برای آن‌ها در نظر بگیرید. اگر بعد از وارد کردن مقادیر مایل به تغییر دادن ترتیب آن‌ها باشید، باید گزینه مورد نظر خود را انتخاب کرده، روی فلش‌های بالا و پایینی که در سمت راست قرار دارند کلیک کنید.

معمولا برای مشخص کردن مقادیر از عبارت‌های کوتاه استفاده می‌کنند. اگر عبارت‌ها نیاز به شرح داشته باشند، می‌توانید شرح مورد نظر خود را در ستون Description وارد کنید. در نسخه‌های قبل از ۲۰۰۷ در زمان

گروه‌بندی برای سرفصل‌ها به جای نام (ستون Value) از شرحی که در ستون Description وارد شده بود استفاده می‌شد، مگر این‌که شرحی وارد نشده باشد. با این حال نسخه ۲۰۰۷ و ۲۰۱۰ در این شرایط از شرح استفاده نمی‌کند.

گزینه Display indenting in lookup table تنها در مورد Outline Codeها فعال می‌شود.

اگر مایل باشید می‌توانید یکی از مقدارهای وارد شده در جدول را به عنوان پیش‌فرض انتخاب کنید. در این حالت تمام آیتم‌ها به طور پیش‌فرض همان مقدار را خواهند داشت، مگر این‌که آن را تغییر دهید. برای فعال کردن این سیستم، گزینه Use a value from the table as the default entry for the field را فعال کنید. بعد از آن مقداری که قرار است پیش‌فرض باشد را انتخاب کرده، روی Set Default کلیک کنید.

همانطور که گفته شد، مقدارهای جدول به طور پیش‌فرض بر اساس ترتیبی که در لیست دارند در کادرهای بازشو نمایش داده می‌شوند. می‌توانید مقدارها را به طور دستی جابجا کنید تا ترتیب مناسبی داشته باشند. علاوه بر آن، اگر لازم باشد که آیتم‌ها را بر اساس حروف الفبا مرتب کنید، می‌توانید از قسمت Display order کادر محاوره استفاده کنید. برای این کار روی علامت + کنار این قسمت کلیک کنید تا باز شود (شکل ۴-۱۸).



شکل ۴-۱۸: قسمت تعیین ترتیب آیتم‌ها

یکی از گزینه‌های Sort ascending یا Sort descending را انتخاب کرده، روی دکمه Sort کلیک کنید تا ترتیب آیتم‌ها بر حسب حروف الفبا به طور صعودی یا نزولی، مرتب شود. این کار به طور خودکار انجام نمی‌شود و هرگاه که لازم باشد باید گزینه را انتخاب کرده، روی Sort کلیک کنید.

در پایین کادر محاوره قسمت دیگری به نام Data entry options وجود دارد. وقتی آن را باز کنید، دو گزینه دیگر در اختیارتان قرار خواهد گرفت (شکل ۵-۱۸).



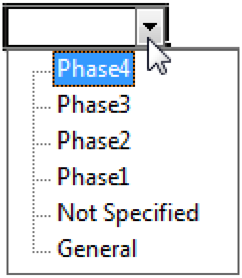
شکل ۵-۱۸: تنظیم رفتار فیلد در مورد مقدارهای جدید

اگر گزینه اول غیر فعال باشد، کاربر قادر به وارد کردن مقداری جز آنچه در جدول وجود دارد، نخواهد بود. اگر آن را فعال کنید، چنین مقدارهایی نیز پذیرفته می‌شوند و بعد از آن در جدول نیز اضافه خواهند شد.

گزینه دوم فقط برای کدهای ساختاری فعال می‌شود.

پس از خارج شدن از کادر محاوره می‌توانید به فیلد مقدار دهید. می‌توانید مقدارهای مورد نظر خود را در فیلد تایپ کنید، که در این صورت اگر مقدار در جدول وجود داشته باشد، پذیرفته می‌شود. اگر مقدار در جدول نباشد و گزینه مربوط به دریافت مقدارهای جدید فعال شده باشد، مقدار پذیرفته شده، در جدول نیز قرار می‌گیرد. اگر گزینه گفته شده فعال نباشد، پیغام خطا داده می‌شود و مقدار پذیرفته نخواهد شد.

به جای تایپ کردن مقدار، می‌توانید روی فلش کوچکی که سمت راست فیلد قرار دارد کلیک کنید تا لیست مقادیر مجاز نمایش داده شود (شکل ۶-۱۸).

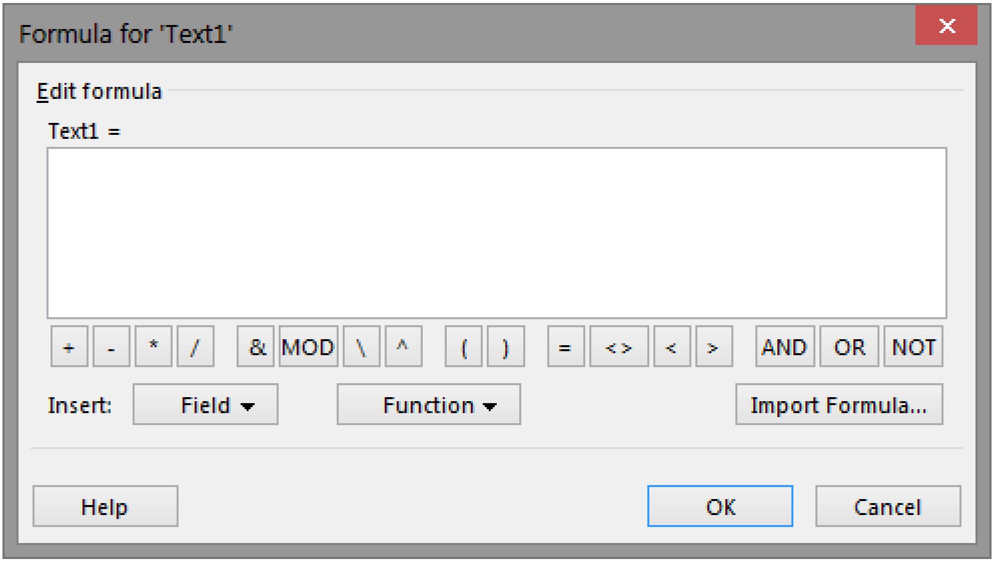


شکل ۶-۱۸: انتخاب مقدار از جدول بازشوی مقادیر

تعریف فرمول

اگر در طراحی فرمول مهارت داشته باشید، قابلیت‌های فراوانی در اختیارتان قرار خواهد گرفت. برای تعریف فرمول کادر محاوره اختصاصی‌سازی فیلد را باز کرده، روی دکمه Formula کلیک کنید. با این کار کادر محاوره شکل ۷-۱۸ باز خواهد شد.

فراموش نکنید که فرمولی که به این ترتیب وارد می‌شود فقط به منابع یا فعالیت‌ها اعمال می‌شود؛ اگر مایل هستید که خلاصه‌فعالیت‌ها و سرفصل‌های گروه‌بندی نیز از همان فرمول استفاده کنند، باید گزینه Use Formula را هم انتخاب کنید.



شکل ۷-۱۸: کادر محاوره تعریف فرمول

هر فرمول دو نوع داده اصلی دارد:

- **مقادیر**: مقادیر می‌توانند به طور دستی وارد شوند (اعداد، متن‌ها و مقدارهای بولی) یا از مقدارهای فیلدها استخراج شوند. محدودیتی که در این کار وجود دارد این است که فرمول تعریف شده در هر آیتم فقط می‌تواند به سایر فیلدهای همان آیتم ارجاع دهد. تنها استثنایی که وجود دارد، برخی فیلدهای خلاصه فعالیت پروژه هستند که در دسترس تمام رکوردها هستند.

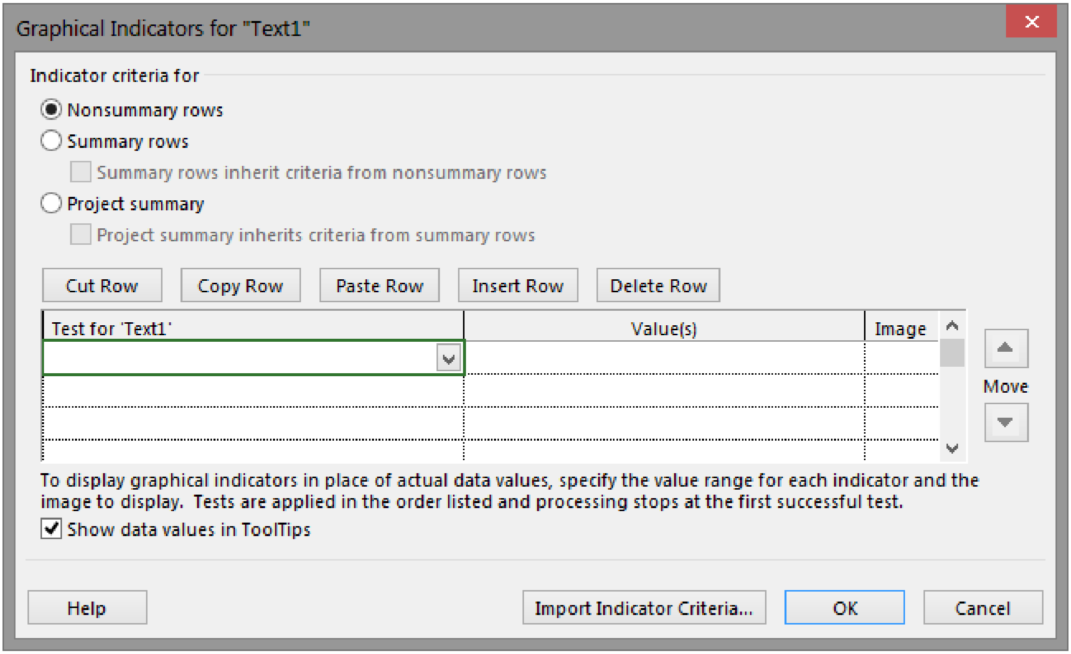
- **عملگرها و توابع**: عملگرها و توابع چگونگی ترکیب مقادیر را مشخص می‌کنند.

تمام محتوای گفته شده را می‌توان تایپ کرد یا به جای تایپ از دکمه‌هایی که برای درج آن‌ها وجود دارد استفاده کرد. برای عملگرها دکمه‌هایی در میانه کادر وجود دارد. توابع در Function قرار دارند و فیلدها نیز از طریق Field قابل دسترسی هستند.

در انتهای فصل مثال‌های فراوانی در مورد فرمول‌نویسی وجود دارد.

تعریف شیوه نمایش گرافیکی

برای تعریف شیوه نمایش گرافیکی، گزینه Graphical Indicators را انتخاب کنید تا کادر محاوره شکل ۸-۱۸ باز شود.



شکل ۸-۱۸: کادر محاوره تنظیم شیوه نمایش گرافیکی

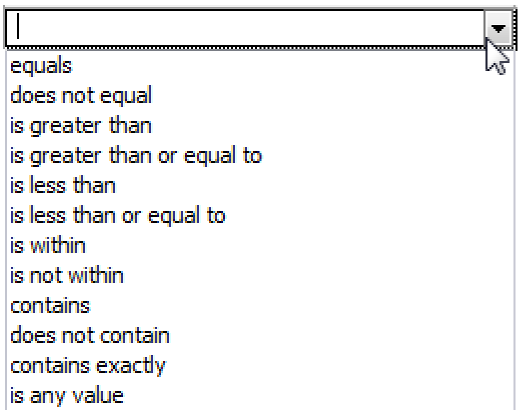
شیوه نمایش سه عنصرِ زیر جداگانه تعریف می‌شود:

- فعالیت‌ها و منابع (nonsummary rows)
- خلاصه فعالیت‌ها و سرفصل‌های گروه‌بندی (summary rows)
- خلاصه فعالیت پروژه (project summary)

برای مشخص کردن هریک از آن‌ها، گزینه مربوطه را در بالای کادر انتخاب کرده، تنظیم‌ها را انجام دهید. اگر قصد ندارید سه شیوه نمایش مختلف تعریف کنید، گزینه‌های Summary Rows inherit criteria from nonsummary rows و Project summary inherits criteria from summary rows را فعال کنید.

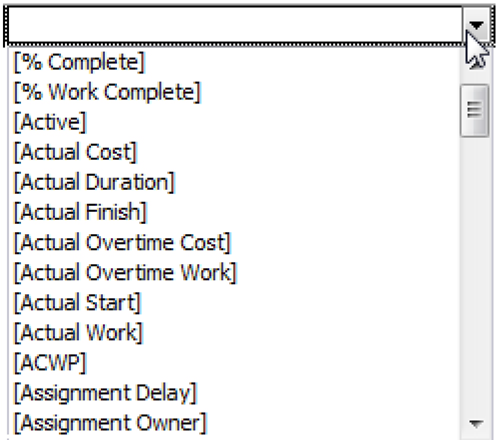
اگر گزینه Show data value in tooltip فعال باشد، وقتی کاربر اشاره‌گر ماوس را روی فیلد نگه دارد، مقدار در کادر کوچکی نمایش داده خواهد شد.

شیوه نمایش در لیست مشخص می‌شود. برای این کار باید شرایط مختلف و آیکون‌هایی که در هرکدام از حالت‌ها نمایش داده می‌شوند را مشخص کنید. اولین ستون برای مشخص کردن عملگرِ شرط است. شکل ۹-۱۸ عملگرهای موجود را نشان می‌دهد.



شکل ۹-۱۸: انواع عملگرهایی که برای مشخص کردن شرط به کار می‌روند

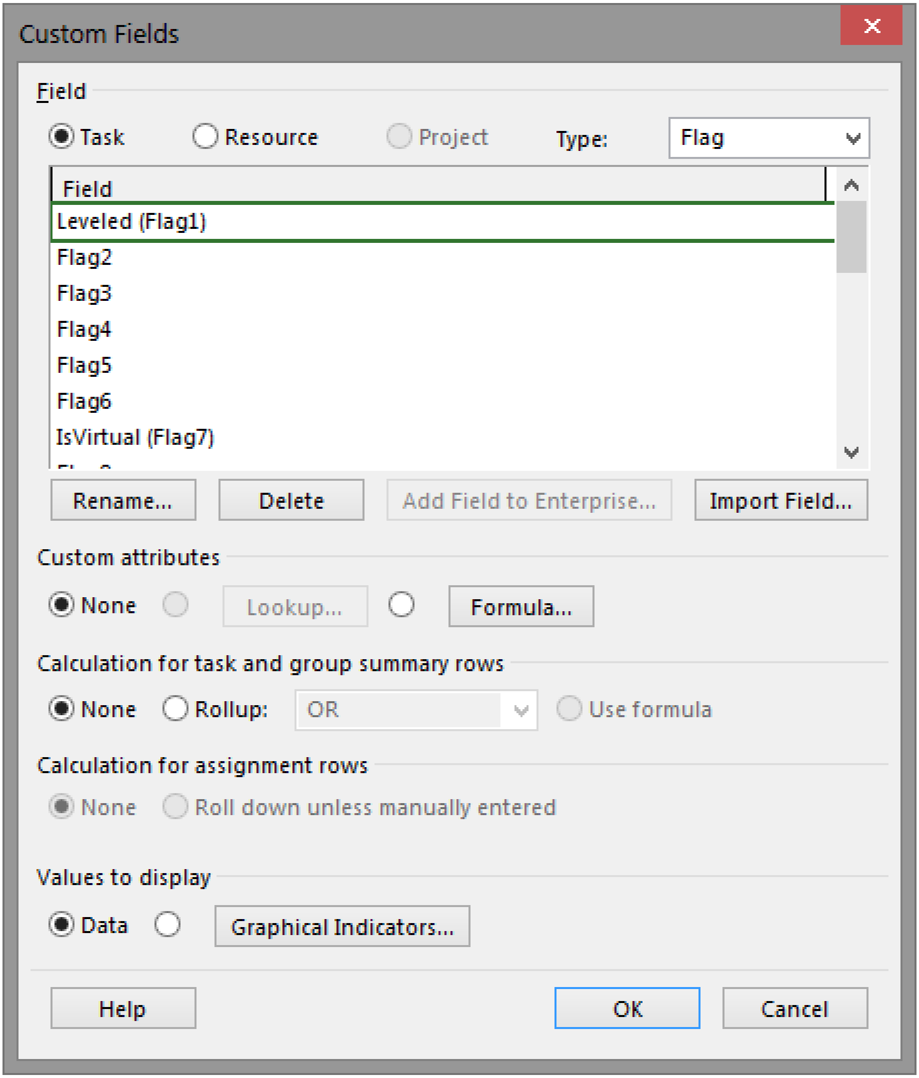
برای مشخص کردن مقدار می‌توانید آن را تایپ کنید. در صورت لزوم می‌توانید به جای تایپِ مقدارِ ثابت، فیلدی را معرفی کنید تا مقدارِ آن برای سنجش به کار رود. برای این کار روی فلش کوچک سمت راست فیلد کلیک کنید (شکل ۱۰-۱۸).



شکل ۱۰-۱۸: انتخاب فیلد برای سنجش با مقدار فیلد اختصاصی

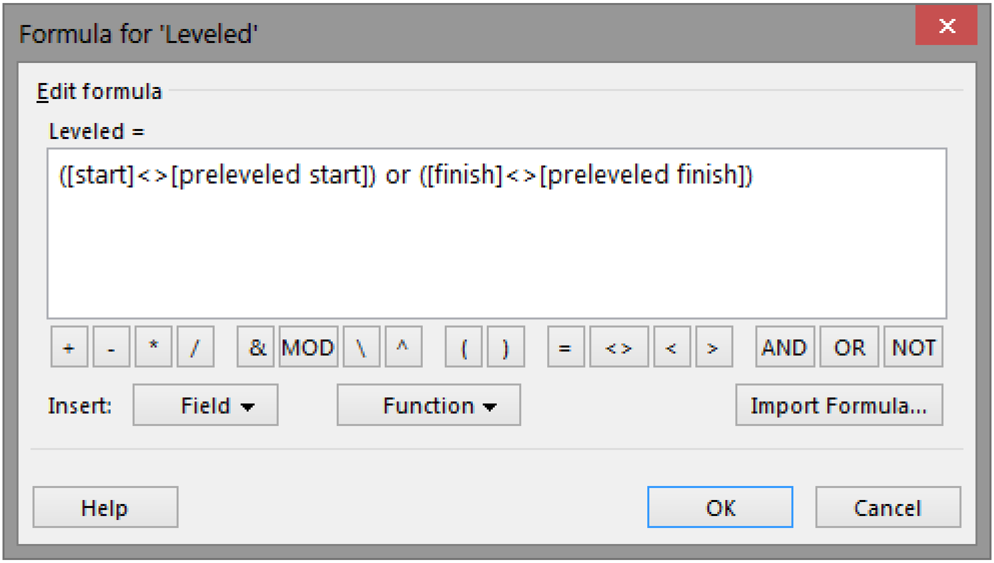
توجه داشته باشید که این حالت مقدار فیلد اختصاصی هر آیتم با فیلدهای همان آیتم سنجیده می‌شود. به عنوان مثال، اگر قصد داشته باشید فیلدی تعریف کنید که تاثیر گرفتنِ آیتم‌ها را از تسطیح نشان دهد، به ترتیب زیر عمل کنید:

چون نتیجه از نوع درست/نادرست (بولی) است، می‌توانیم از فیلدهای Flag استفاده کنیم. به عنوان مثال فیلد Flag1 را برای این کار در نظر خواهیم گرفت. فیلد را به جدول اضافه کرده، کادر محاوره تنظیم فیلدهای اختصاصی را باز کنید. به آن نام مناسبی مانند Leveled بدهید (شکل ۱۱-۱۸).



شکل ۱۱–۱۸: تعیین نام برای فیلد اختصاصی

روی Formula کلیک کرده، فرمول شکل ۱۲-۱۸ را وارد کنید.



شکل ۱۲-۱۸: فرمول مناسب برای تعیین تاثیر تسطیح روی آیتم

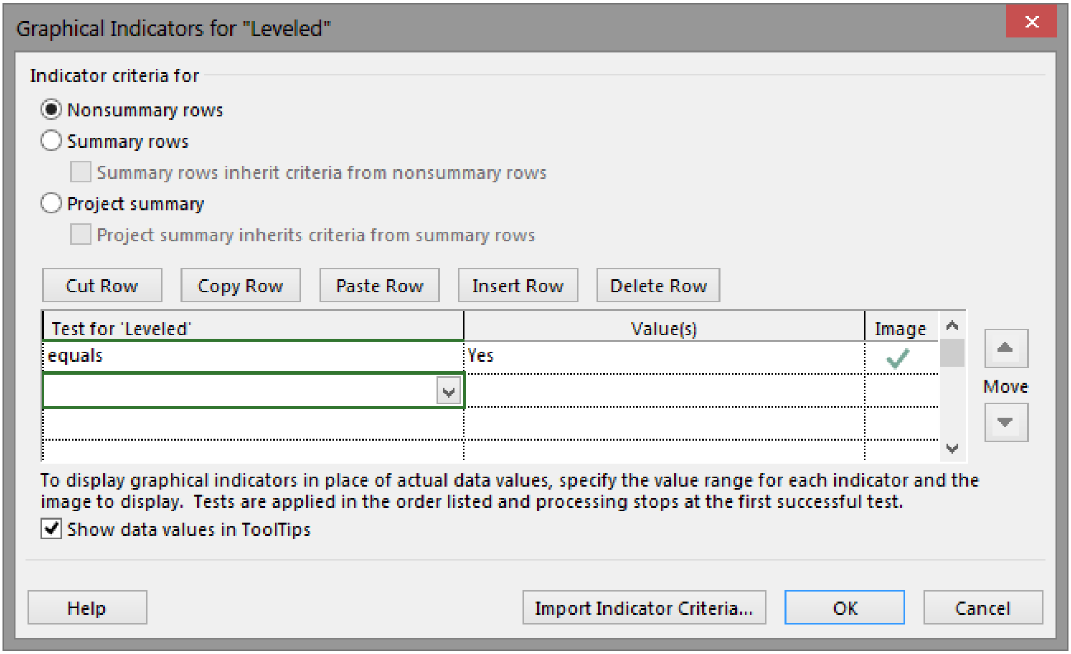
در این فرمول تاریخ‌های شروع و پایان با تاریخ‌های شروع و پایان پیش از تسطیح مقایسه می‌شوند؛ اگر حداقل یکی از دو تاریخ تغییر کرده باشد، نتیجه Yes و در غیر این صورت No خواهد بود.

گزینه Use Formula را فعال کنید تا از همین فرمول برای خلاصه‌فعالیت‌ها و سرفصل‌های گروه‌بندی نیز استفاده شود. نتیجه فرمول را کنترل کنید (شکل ۱۳-۱۸).

	Leveled	WBS	Task Name
494	**No**	**1.3.4.7.2.5**	**SHW-05**
495	No	1.3.4.7.2.5.1	آرماتوربندي
496	No	1.3.4.7.2.5.2	قالبندي
497	No	1.3.4.7.2.5.3	بتن‌ريزي
498	**Yes**	**1.3.4.7.3**	**تیر و دال**
499	No	1.3.4.7.3.1	10-11/B-C
500	No	1.3.4.7.3.2	11-12/B-C
501	No	1.3.4.7.3.3	12-13/B-C
502	Yes	1.3.4.7.3.4	10-11/C-D
503	No	1.3.4.7.3.5	11-12/C-D
504	Yes	1.3.4.7.3.6	12-13/C-D
505	No	1.3.4.7.3.7	10-11/D-E
506	No	1.3.4.7.3.8	11-12/D-E
507	No	1.3.4.7.3.9	12-13/D-E
508	**Yes**	**1.3.4.7.4**	**پلکان**
509	**Yes**	**1.3.4.7.4.1**	**پله شمالي**
510	Yes	1.3.4.7.4.1.1	آرماتوربندي
511	Yes	1.3.4.7.4.1.2	قالبندي
512	Yes	1.3.4.7.4.1.3	بتن‌ريزي
513	**No**	**1.3.4.8**	**L+27.70 (L+24.00~L+27.70)**
514	**No**	**1.3.4.8.1**	**ستون‌ها**
515	No	1.3.4.8.1.1	B10
516	Yes	1.3.4.8.1.2	C10

شکل ۱۳-۱۸: نتیجه فرمول

اکنون به کادر محاوره تنظیم فیلد اختصاصی بازگردید تا شیوه نمایش گرافیکی آن را تنظیم کنیم. برای این کار روی Graphical Indicators کلیک کنید. دو گزینه بالای کادر را فعال کنید تا برای خلاصه فعالیت‌ها و خلاصه فعالیت پروژه نیز از تنظیم‌هایی مشابه فعالیت‌ها استفاده شود. شکل ۱۴-۱۸ تنظیم‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۱۴-۱۸: تنظیم‌های شیوه نمایشی

اکنون تمام آیتم‌هایی که زمان‌بندی آن‌ها بر اثر تسطیح منابع به طور مستقیم یا غیر مستقیم تغییر کرده باشد، با علامتی مشخص خواهند شد (شکل ۱۵-۱۸).

Leveled	WBS	Task Name
	1.3.4.7.2.5	⊟ **SHW-05**
	1.3.4.7.2.5.1	آرماتوربندي
	1.3.4.7.2.5.2	قالب‌بندي
	1.3.4.7.2.5.3	بتن‌ريزي
✓	**1.3.4.7.3**	⊟ **تير و دال**
	1.3.4.7.3.1	10-11/B-C
	1.3.4.7.3.2	11-12/B-C
	1.3.4.7.3.3	12-13/B-C
✓	1.3.4.7.3.4	10-11/C-D
	1.3.4.7.3.5	11-12/C-D
✓	1.3.4.7.3.6	12-13/C-D
	1.3.4.7.3.7	10-11/D-E
	1.3.4.7.3.8	11-12/D-E
	1.3.4.7.3.9	12-13/D-E
✓	**1.3.4.7.4**	⊟ **پلكان**
✓	**1.3.4.7.4.1**	⊟ **پله شمالي**
✓	1.3.4.7.4.1.1	آرماتوربندي
✓	1.3.4.7.4.1.2	قالب‌بندي
✓	1.3.4.7.4.1.3	بتن‌ريزي
	1.3.4.8	⊟ **L+27.70 (L+24.00~L+27.70)**
	1.3.4.8.1	⊟ **ستون‌ها**
	1.3.4.8.1.1	B10
✓	1.3.4.8.1.2	C10

شکل ۱۵-۱۸: نمایش اطلاعات فیلد اختصاصی به صورت گرافیکی

توابع

توابع فراوانی در Project تعریف شده است؛ برخی از این توابع، عمومی هستند و در سایر برنامه‌ها، مانند Excel نیز کمابیش وجود دارند. برخی دیگر از توابع، خاص Project هستند و نتایج مفیدی را در اختیار کاربر قرار می‌دهند. اگر مایل باشید که فرمول‌های پیچیده‌ای بنویسید، حتما باید به این توابع مسلط باشید.

توابع از این قرارند:

- **تابع Abs:** قدر مطلق مقدار ورودی را نتیجه می‌دهد.
- **تابع Asc:** مقداری متنی دریافت می‌کند و کد اسکیِ اولین حرف آن را بازمی‌گرداند.
- **تابع Atn:** آرک تانژانت ورودی را بر حسب رادیان نتیجه می‌دهد.
- **تابع CBool:** مقدار عددی یا متنی ورودی را به مقدار بولی تبدیل می‌کند.
- **تابع CByte:** مقدار عددی ورودی را به نوع byte (اعداد صحیح بین ۰ و ۲۵۵) تبدیل می‌کند.
- **تابع CCur:** مقدار ورودی را به مقداری از نوع مالی تبدیل می‌کند.
- **تابع CDate:** مقدار ورودی را به مقداری از نوع تاریخ تبدیل می‌کند.
- **تابع CDbl:** مقدار ورودی را به مقداری از نوع Double تبدیل می‌کند.
- **تابع CDec:** مقدار ورودی را به مقداری از نوع Decimal تبدیل می‌کند.

- **تابع Choose:** ورودی اول شماره ردیف و ورودی‌های بعدی مقادیر هستند. مقدارِ متناظر با شماره خروجی تابع خواهد بود.
- **تابع Chr:** کد اسکی را دریافت می‌کند و حرف متناظر با آن را برمی‌گرداند.
- **تابع CInt:** مقدار ورودی را به مقداری از نوع Integer (صحیح) تبدیل می‌کند.
- **تابع CLng:** مقدار ورودی را به مقداری از نوع Long تبدیل می‌کند.
- **تابع Cos:** کسینوس ورودی را نتیجه می‌دهد. ورودی بر حسب رادیان فرض می‌شود.
- **تابع CSng:** مقدار ورودی را به مقداری از نوع Single تبدیل می‌کند.
- **تابع CStr:** مقدار ورودی را به مقداری از نوع String (متن) تبدیل می‌کند.
- **تابع CVar:** مقدار ورودی را به مقداری از نوع Variant (آزاد) تبدیل می‌کند.
- **تابع Date:** تاریخ جاری را نتیجه می‌دهد.
- **تابع DateAdd:** این تابع سه ورودی دارد. ورودی اول واحد زمان (مانند روز)، ورودی دوم تعداد مدت زمان (مانند ۵) و ورودی سوم تاریخ مبدا را دریافت می‌کند. خروجی تاریخی است که به اندازه زمان مشخص شده بعد از تاریخ مبدا باشد. می‌توانید برای مقدار از اعداد منفی استفاده کنید تا تاریخ‌های قبل از مبدا به دست آیند.
- **تابع DateDiff:** ورودی اول واحد زمان و ورودی‌های دوم و سوم تاریخ هستند. نتیجه اختلاف بین دو تاریخ است که بر اساس واحدِ مشخص شده تعیین می‌شود. می‌توانید در ورودی‌های اختیاریِ چهارم و

پنجم به ترتیب اولین روز هفته و اولین هفته سال را مشخص کنید. انواع واحدهای زمانی که در این تابع و توابع مشابه به کار می‌رود از این قرارند:

- **yyyy**: سال
- **q**: فصل
- **m**: ماه
- **d**: روز
- **ww**: هفته
- **h**: ساعت
- **n**: دقیقه
- **s**: ثانیه

- **تابع DateSerial**: سال، ماه و روز را دریافت کرده، شماره سریال متناظر با آن تاریخ را نتیجه می‌دهد.
- **تابع DateValue**: مقدار ورودی که شامل تاریخ یا ترکیب تاریخ و زمان می‌شود را دریافت کرده، تاریخ متناظر با آن را نتیجه می‌دهد.
- **تابع Day**: تاریخی را دریافت کرده، روز آن (یعنی روز چندم از ماه) را نتیجه می‌دهد.
- **تابع Exp**: عدد نپر را به توان ورودی رسانده، نتیجه می‌دهد.
- **تابع Fix**: اعشار ورودی را قطع می‌کند.

- **تابع Hex:** عددی را در مبنای ده دریافت کرده، معادل آن را در مبنای شانزده نتیجه می‌دهد.
- **تابع Hour:** مقداری از نوع زمان را دریافت کرده، ساعت متناظر با آن را نتیجه می‌دهد.
- **تابع IIF:** ورودی اول مقداری بولی است که اگر درست باشد، ورودی دوم و در غیر این صورت ورودی سوم نتیجه خواهد شد.
- **تابع InStr:** متن ورودی سوم را در متن ورودی دوم و از حرفی که شماره آن در ورودی اختیاری اول مشخص شده است به بعد جستجو می‌کند. خروجی، شماره محل نتیجه است.
- **تابع Int:** بزرگترین عددی صحیح که اعشار نداشته باشد و از ورودی کوچکتر باشد را نتیجه می‌دهد. در مورد اعداد مثبت مانند Fix عمل می‌کند، ولی برای اعداد منفی، نتیجه آن یک واحد کوچکتر از نتیجه Fix است.
- **تابع IsNumeric:** عددی بودن مقدار ورودی را نتیجه می‌دهد.
- **تابع IsNull:** تهی بودن مقدار ورودی را نتیجه می‌دهد.
- **تابع IsDate:** تاریخ یا زمان بودن مقدار ورودی را نتیجه می‌دهد. خروجی از نوع بولی است.
- **تابع LCase:** تمام حروف متن را به حروف کوچک تبدیل می‌کند.
- **تابع Left:** تعداد حروفی از سمت چپ متن ورودی اول که در ورودی دوم مشخص شده است را نتیجه می‌دهد.
- **تابع Len:** طول متن ورودی را نتیجه می‌دهد.

- **تابع Log:** لگاریتم مبنای ده ورودی را نتیجه می‌دهد.
- **تابع LTrim:** فاصله‌های ابتدای متن ورودی را حذف می‌کند.
- **تابع Mid:** تعداد حروفی از متن ورودی اول را نتیجه می‌دهد که از شماره ورودی دوم آغاز شده و تعداد آن‌ها به اندازه ورودی سوم باشد.
- **تابع Minute:** مقداری از نوع زمان دریافت کرده، دقیقه متناظر با آن (یعنی دقیقه چندم از ساعت) را نتیجه می‌دهد.
- **تابع Month:** تاریخی را دریافت کرده، ماه متناظر با آن (ماه چندم سال) را نتیجه می‌دهد.
- **تابع Now:** تاریخ و زمان جاری را نتیجه می‌دهد.
- **تابع Oct:** عددی را در مبنای ده دریافت کرده، معادل آن را در مبنای هشت نتیجه می‌دهد.
- **تابع ProjDateAdd:** ورودی اول، تاریخ مورد نظر، ورودی دوم مدت زمانی که باید به آن اضافه شود و ورودی اختیاری سوم تقویم مبنای محاسبه را مشخص می‌کند. تابع تاریخی را نتیجه می‌دهد که اختلاف آن با تاریخ وارد شده، به اندازه مدت زمان مشخص شده باشد. کاری یا روزشمار بودن مدت زمان در آن لحاظ شده است.
- **تابع ProjDateConv:** ورودی اول مقداری مشخص کننده تاریخ و ورودی اختیاری دوم، قالب‌بندی آن است. اگر مقدار دوم را وارد نکنید، به طور پیش‌فرض از مقدار PjDateDefault استفاده خواهد شد، و تاریخ با قالب‌بندی مشخص شده در تنظیم‌های برنامه که در نماها نیز به کار می‌رود نتیجه خواهد شد. در صورت تمایل می‌توانید از قالب‌بندی‌های زیر نیز استفاده کنید:

- **pjDate_mm_dd_yy_hh_mmAM:** مانند 9/30/03 12:33PM
- **pjDate_mm_dd_yy:** مانند 9/30/03
- **pjDate_mm_dd_yyyy:** مانند 9/30/2003
- **pjDate_mmmm_dd_yyyy_hh_mmAM:** مانند September 30, 2003 12:33PM
- **pjDate_mmmm_dd_yyyy:** مانند September 30, 2003
- **pjDate_mmm_dd_hh_mmAM:** مانند Sep 30, 2003 12:33PM
- **pjDate_mmm_dd_yyy:** مانند Sep 30, ‘03
- **pjDate_mmmm_dd:** مانند September 30
- **pjDate_mmm_dd:** مانند Sep 30
- **pjDate_ddd_mm_dd_yy_hh_mmAM:** مانند Tue 9/30/03 12:33PM
- **pjDate_ddd_mm_dd_yy:** مانند Tue 9/30/03
- **pjDate_ddd_mmm_dd_yyy:** مانند Tue Sep 30, ‘03
- **pjDate_ddd_hh_mmAM:** مانند Tue 12:33PM
- **pjDate_mm_dd:** مانند 9/30
- **pjDate_dd:** مانند 30
- **pjDate_hh_mmAM:** مانند 12:33PM
- **pjDate_ddd_mmm_dd:** مانند Tue Sep 30

- **pjDate_ddd_mm_dd:** مانند Tue 9/30
- **pjDate_ddd_dd:** مانند Tue 30
- **pjDate_Www_dd:** مانند W41/2
- **pjDate_Www_dd_yy_hh_mmAM:** مانند W41/2/03 12:33PM

- **تابع ProjDateDiff:** اختلاف دو تاریخ که در ورودی‌های اول و دوم مشخص شده است را بر حسب تقویمی که در ورودی اختیاری سوم تعیین می‌شود نتیجه می‌دهد. نتیجه مدت زمان کاری است.
- **تابع ProjDateSub:** مدت زمانی که در ورودی دوم مشخص شده است را به تاریخ ورودی اول اضافه کرده، تاریخ جدید را نتیجه می‌دهد. برای محاسبه از تقویم مشخص شده در ورودی اختیاری سوم استفاده خواهد شد. کاری یا روزشمار بودن مدت زمان در آن لحاظ می‌شود.
- **تابع ProjDateValue:** مقدار ورودی را به تاریخ تبدیل می‌کند.
- **تابع ProjDurConv:** ورودی اول مقدار متناظر با مدت زمان و ورودی دوم قالب‌بندی مدت زمان است. ورودی دوم اختیاری است و اگر آن را وارد نکنید، از قالب‌بندی پیش‌فرض که در تنظیم‌ها مشخص شده است استفاده می‌شود. سایر گزینه‌ها از این قرارند:
  - **pjMinutes:** مدت زمان کاری بر حسب دقیقه
  - **pjElapsedMinutes:** مدت زمان تقویمی بر حسب دقیقه
  - **pjMinutesEstimated:** مدت زمان کاری غیر قطعی بر حسب دقیقه
  - **pjElapsedMinutesEstimated:** مدت زمان تقویمی غیر قطعی بر حسب دقیقه
  - **pjHours:** مدت زمان کاری بر حسب ساعت

- **pjElapsedHours:** مدت زمان تقویمی بر حسب ساعت
- **pjHoursEstimated:** مدت زمان کاری غیر قطعی بر حسب ساعت
- **pjElapsedHoursEstimated:** مدت زمان تقویمی غیر قطعی بر حسب ساعت
- **pjDays:** مدت زمان کاری بر حسب روز
- **pjElapsedDays:** مدت زمان تقویمی بر حسب روز
- **pjDaysEstimated:** مدت زمان کاری غیر قطعی بر حسب روز
- **pjElapsedDaysEstimated:** مدت زمان تقویمی غیر قطعی بر حسب روز
- **pjWeeks:** مدت زمان کاری بر حسب هفته
- **pjElapsedWeeks:** مدت زمان تقویمی بر حسب هفته
- **pjWeeksEstimated:** مدت زمان کاری غیر قطعی بر حسب هفته
- **pjElapsedWeeksEstimated:** مدت زمان تقویمی غیر قطعی بر حسب هفته
- **pjMonths:** مدت زمان کاری بر حسب ماه
- **pjElapsedMonths:** مدت زمان تقویمی بر حسب ماه
- **pjMonthsEstimates:** مدت زمان کاری غیر قطعی بر حسب ماه
- **pjElapsedMonthEstimated:** مدت زمان تقویمی غیر قطعی بر حسب ماه

- **تابع Right:** تعداد حروفی از سمت راست متن ورودی اول که در ورودی دوم مشخص شده است را نتیجه می‌دهد.

- **تابع Rnd:** عدد را گرد می‌کند.
- **تابع RTrim:** فاصله‌های انتهای سمت راست متن را حذف می‌کند.
- **تابع Second:** ثانیه متناظر با زمان وارد شده (ثانیه از دقیقه) را نتیجه می‌دهد.
- **تابع Sgn:** برای اعداد بزرگتر از صفر، مقدار یک، برای صفر مقدار صفر و برای اعداد کوچکتر از صفر مقدار منفی یک را نتیجه می‌دهد.
- **تابع Sin:** سینوس ورودی را نتیجه می‌دهد. ورودی بر حسب رادیان فرض می‌شود.
- **تابع Space:** متنی می‌سازد که دارای تعداد فاصله (space) مشخص شده در ورودی باشد.
- **تابع Sqr:** جذر ورودی را نتیجه می‌دهد.
- **تابع Str:** عدد وارد شده را به متن تبدیل می‌کند.
- **تابع StrComp:** متن ورودی اول و دوم را با تنظیمی که در ورودی سوم مشخص شده است با هم مقایسه می‌کند.
- **تابع StrConv:** عدد را با قالب‌بندی مشخص شده در ورودی دوم به متن تبدیل می‌کند.
- **تابع String:** حرف مشخص شده در ورودی دوم را به تعدادی که در ورودی اول مشخص شده است تکرار می‌کند.
- **تابع Switch:** تعداد دلخواهی ورودی‌های دوتایی دریافت می‌کند. جز اول ورودی‌های دوتایی، شرط و جز دوم مقدار متناظر با آن است. اولین شرطی که برقرار باشد، مقدار متناظرش نتیجه خواهد شد.

- **تابع Tan**: تانژانت ورودی را نتیجه می‌دهد. ورودی بر حسب رادیان فرض می‌شود.
- **تابع Time**: زمان جاری را نتیجه می‌دهد.
- **تابع Timer**: تعداد ثانیه‌ای که از بامداد روز جاری گذشته است را نتیجه می‌دهد.
- **تابع TimeSerial**: ساعت، دقیق و ثانیه را دریافت کرده، شماره سریال متناظر با آن زمان را نتیجه می‌دهد.
- **تابع TimeValue**: زمان دریافت شده را با قالب زمان نتیجه می‌دهد.
- **تابع Trim**: فاصله‌های ابتدا و انتهای متن را حذف می‌کند.
- **تابع UCase**: تمام حروف متن ورودی را به حروف بزرگ تبدیل می‌کند.
- **تابع Val**: عددی که در قالب متن هست را دریافت کرده، مقدار عددی متناظر با آن را نتیجه می‌دهد.
- **تابع Weekday**: روز هفته متناظر با تاریخ وارد شده را نتیجه می‌دهد. می‌توانید روز شروع کننده هفته را به عنوان ورودی اختیاری دوم وارد کنید.
- **تابع Year**: سال متناظر با تاریخ وارد شده را نتیجه می‌دهد.

مثال ۱: نامگذاری مختصرِ قیدها

در قسمت‌های پیش توضیح داده شد که قیدهای معمول در کار برنامه‌ریزی، معمولا با نام‌های مخفف خوانده می‌شوند؛ این در حالی است که Project برای نمایش آن‌ها از نام‌های کامل استفاده می‌کند. اگر قرار باشد قیدها را در جدول نمایش دهید، کامل بودن نام آن‌ها باعث می‌شود که جای زیادی نیاز داشته باشند. به این منظور می‌توانیم فیلدی اختصاصی طراحی کنیم تا نام قیدهای فعالیت‌ها را مخفف شده نمایش دهد.

نام‌های مخفف قیدها از این قرارند:

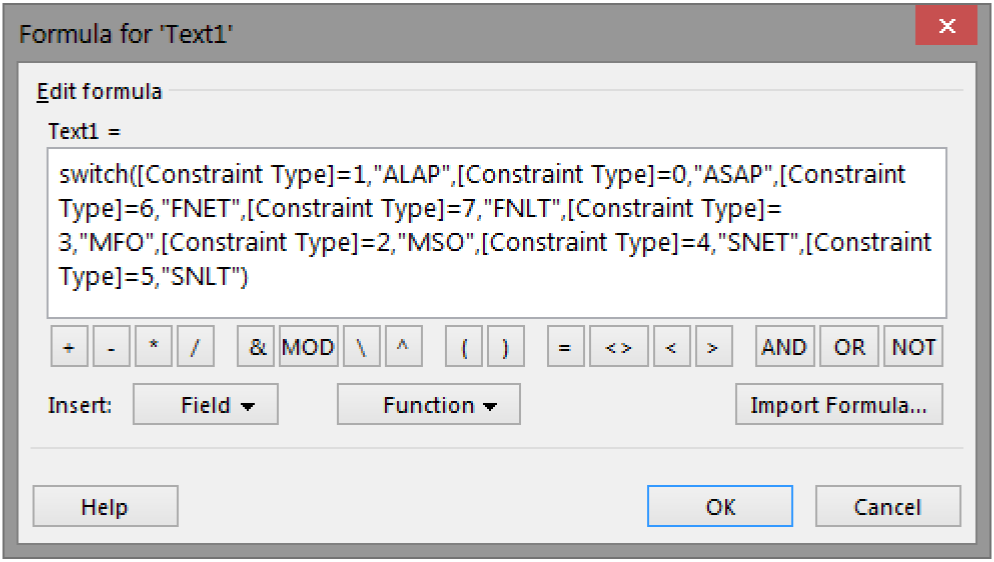
- **As Soon As Possible:** ASAP
- **As Late As Possible:** ALAP
- **Finish No Earlier Than:** FNET
- **Finish No Later Than:** FNLT
- **Must Finish On:** MFO
- **Must Start On:** MSO
- **Start No Earlier Than:** SNET
- **Finish No Earlier Than:** FNET

نکته مهمی که وجود دارد این است که فیلد Constraint Type با این‌که متن قیدها را نمایش می‌دهد، عملا شماره آن‌ها را ذخیره می‌کند و در نتیجه در فیلدهای دیگر نیز شماره‌های آن نمایش داده می‌شوند. فرض کنید Text2 را مساوی Constraint Type قرار داده باشیم. در این صورت مقدارها به صورت شکل ۱۶-۱۸ دیده خواهند شد.

Task Name	Text1	Text2	Constraint Type
a		1	As Late As Possible
b		0	As Soon As Possible
c		6	Finish No Earlier Than
d		7	Finish No Later Than
e		3	Must Finish On
f		2	Must Start On
g		4	Start No Earlier Than
h		5	Start No Later Than

شکل ۱۶-۱۸: فیلد Text2 مساوی Constraint Type تنظیم شده است.

برای تعریف فرمول، بهترین راه استفاده از تابع Switch است، زیرا پیاده‌سازی شرط‌های متعدد با کمک آن بسیار راحت‌تر از IIF است. شکل ۱۷-۱۸ فرمول تعریف شده را نشان می‌دهد.



شکل ۱۷-۱۸: فرمول تعریف شده

نتیجه در شکل ۱۸-۱۸ نمایش داده شده است.

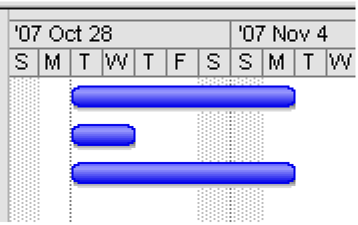
Task Name	Text1	Text2	Constraint Type
a	ALAP	1	As Late As Possible
b	ASAP	0	As Soon As Possible
c	FNET	6	Finish No Earlier Than
d	FNLT	7	Finish No Later Than
e	MFO	3	Must Finish On
f	MSO	2	Must Start On
g	SNET	4	Start No Earlier Than
h	SNLT	5	Start No Later Than

شکل ۱۸-۱۸: قیدها به طور مخفف در Text1 نمایش داده شده‌اند.

مثال ۲: فیلد مدت زمان

اگر برای فعالیت‌های مختلف از تقویم‌های گوناگون استفاده کنید فیلد Duration خوانایی خود را از دست داده، مقدارهایی خلاف انتظار نتیجه می‌دهد. شکل ۱۹-۱۸ برنامه‌ای را نشان می‌دهد که تقویم پروژه آن استاندارد و تقویم یکی از فعالیت‌های آن 24 Hours است.

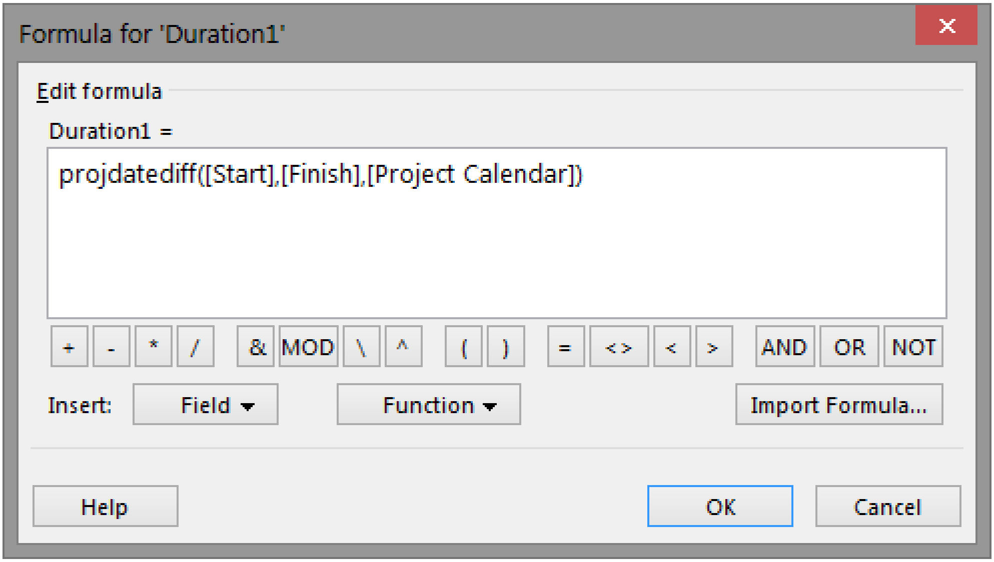
Task Name	Duration	Task Calendar
a	5 days	None
b	5 days	24 Hours
c	5 days	None



شکل ۱۹-۱۸: برنامه نمونه

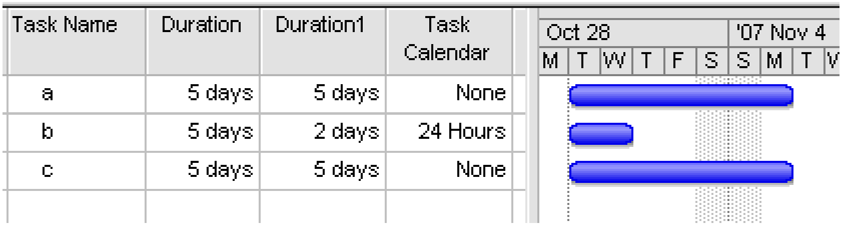
در این حالت مدت زمان فعالیت b مقدار ۵ روز است، زیرا تنظیم‌های Tools| Options| Calendar که مطابق تقویم استاندارد هستند این‌گونه حکم می‌کنند. اگر تنظیم‌های گفته شده را تغییر دهید تا با تقویم 24 Hours مطابق شوند، سایر فعالیت‌هایی که از تقویم استاندارد استفاده می‌کنند دچار مشکل خواهند شد.

برای رفع مشکل می‌توانید از فیلد اختصاصی Duration1 با فرمولی که در شکل ۲۰-۱۸ دیده می‌شود استفاده کنید.



شکل ۲۰-۱۸: فرمول محاسبه مدت زمان بر اساس تقویم پروژه

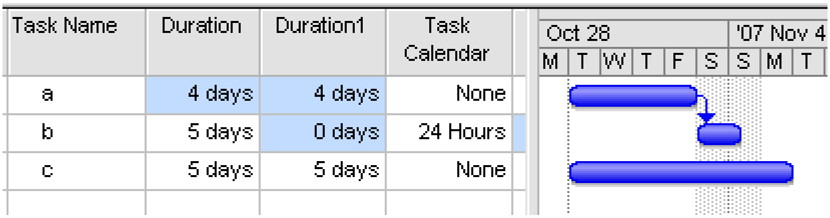
نتیجه در شکل ۲۱-۱۸ نمایش داده شده است.



Task Name	Duration	Duration1	Task Calendar
a	5 days	5 days	None
b	5 days	2 days	24 Hours
c	5 days	5 days	None

شکل ۲۱-۱۸: نتیجه فیلد اختصاصی

در عین حال باید توجه داشته باشید که این فرمول به اندازه کافی دقیق نیست، زیرا تعطیلی‌های تقویم استاندارد را از مدت زمان کم می‌کند. به عنوان مثال، جواب آن در حالت شکل ۲۲-۱۸ مطابق انتظار نیست.

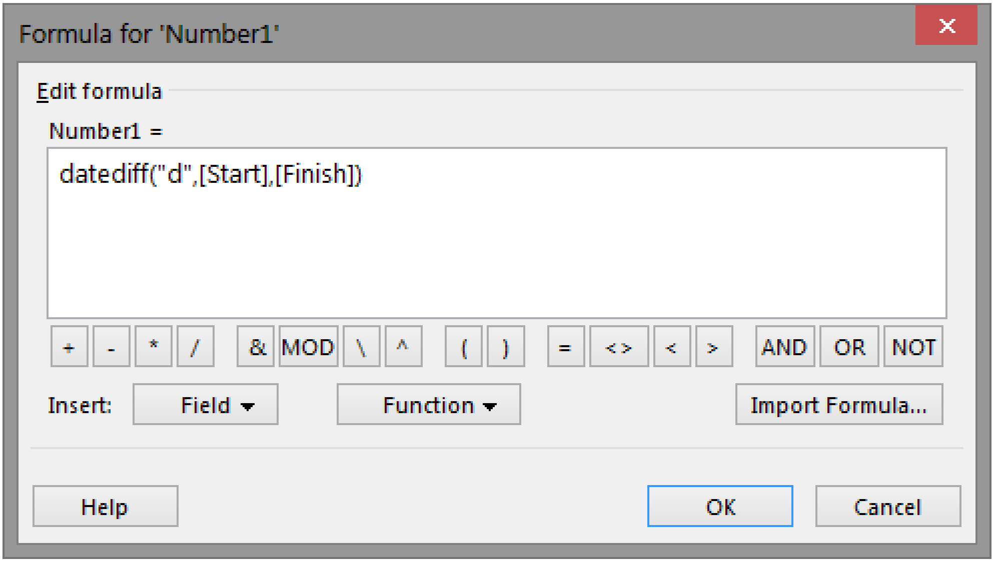


Task Name	Duration	Duration1	Task Calendar
a	4 days	4 days	None
b	5 days	0 days	24 Hours
c	5 days	5 days	None

شکل ۲۲-۱۸: جواب نامناسب فیلد

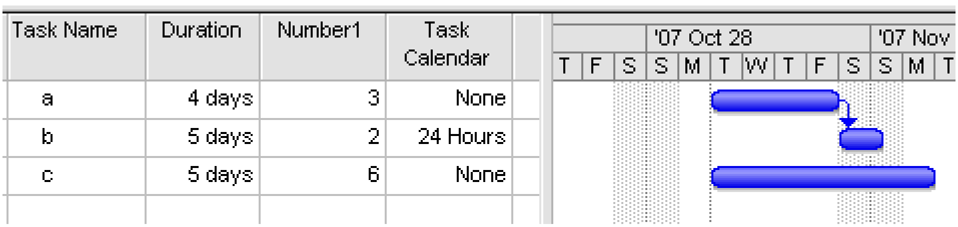
مشکل ایجاد شده به این خاطر است که تمام مدت زمان فعالیت b که با تقویم 24 Hours تعریف شده است، در روزهای تعطیل قرار دارد و مدت زمان کاری این روزها در تقویم استاندارد، صفر است.

برای رفع مشکل می‌توانیم فیلد دیگری مانند Number1 را با فرمول شکل ۲۳-۱۸ تنظیم کنیم.



شکل ۲۳-۱۸: فرمول محاسبه مدت زمان تقویمی

نتیجه فرمول در شکل ۲۴-۱۸ نمایش داده شده است.



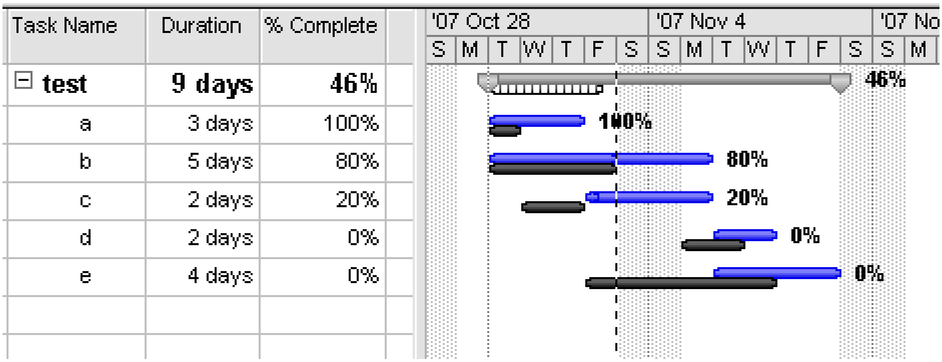
شکل ۲۴-۱۸: فیلد محاسبه مدت زمان تقویمی

این فیلد تعداد روزها را مستقل از تقویم محاسبه می‌کند. نکته منفی این فرمول این است که به خاطر در نظر گرفته نشدن اعشارها، ممکن است مدت زمان آن تا حداکثر یک واحد با آنچه انتظار داریم تفاوت داشته باشد.

مثال ۳: درصد پیشرفت زمانی خط مبنا

در فیلدهای خط مبنا مقداری برای درصد پیشرفت برنامه‌ریزی شده متناظر با تاریخ روز یا Status Date وجود ندارد. اگر نیاز به چنین مقداری داشته باشید، باید فیلدی اختصاصی برای آن بسازید.

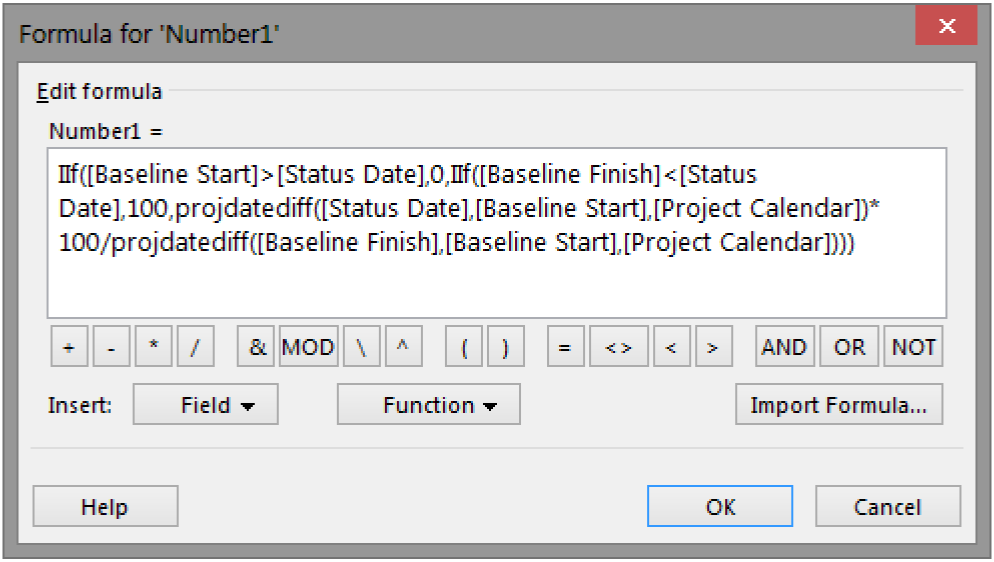
برنامه شکل ۲۵-۱۸ را در نظر بگیرید.



شکل ۲۵-۱۸: برنامه نمونه

قصد داریم فیلدی اختصاصی تهیه کنیم که میزان پیشرفت زمانی برنامه‌ریزی شده برای خط مبنا را تا تاریخ Status Date محاسبه کند.

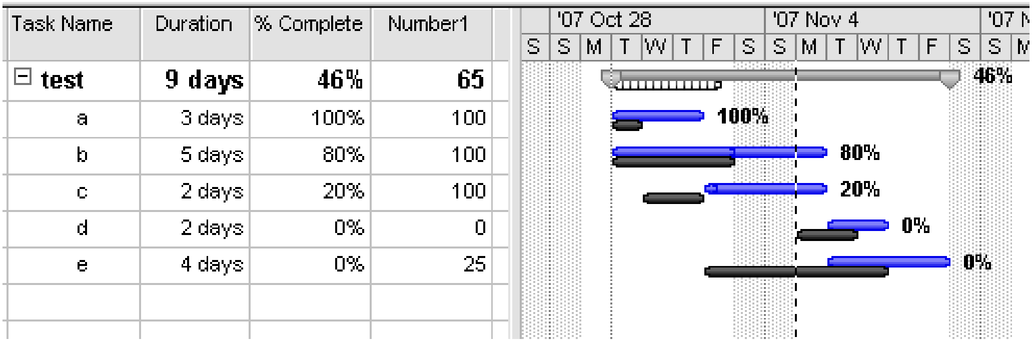
برای این کار از فیلدی مانند Number1 استفاده خواهیم کرد. شکل ۲۶-۱۸ فرمول مناسب را نشان می‌دهد.



شکل ۲۶-۱۸: فرمول مناسب

مقدار خلاصه‌فعالیت‌ها باید بر اساس میانگین‌گیری وزنی زیرمجموعه‌ها انجام شود. برای این کار باید از چند فیلد کمکی استفاده کرد و محاسبات پیچیده‌ای انجام داد. در این مثال مقدار خلاصه‌فعالیت‌ها با میانگین‌گیری غیر وزنی زیرمجموعه‌ها به دست می‌آید. این مقدار دقت کامل نخواهد داشت.

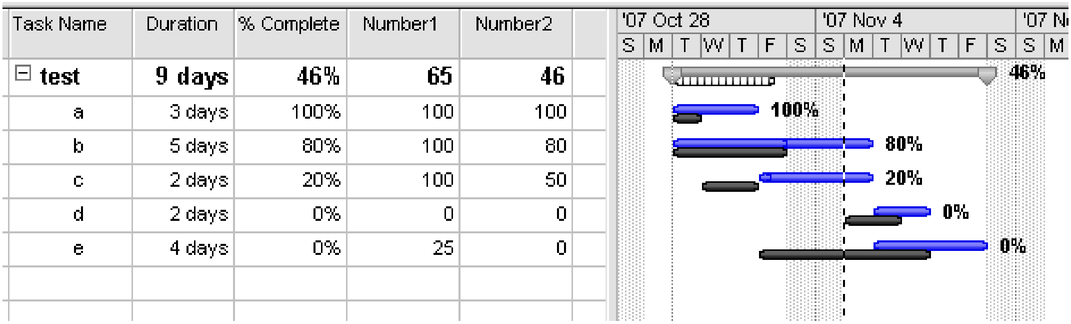
شکل ۲۷-۱۸ نتیجه را نشان می‌دهد.



شکل ۲۷-۱۸: فیلد محاسبه درصد پیشرفت زمانی خط مبنا

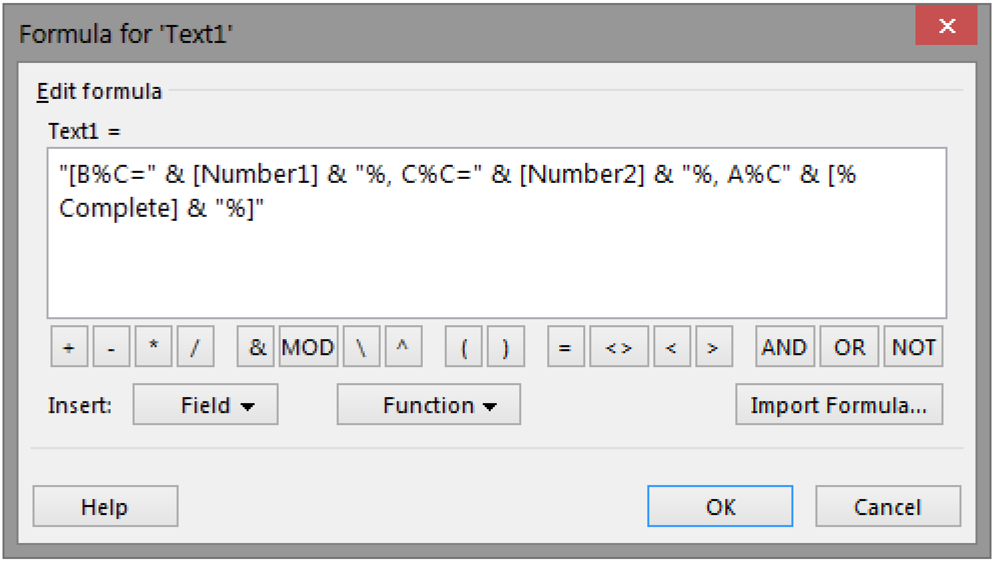
توجه داشته باشید که این فرمول زمانی نتیجه مناسب می‌دهد که تمام فعالیت‌ها از تقویم پروژه استفاده کنند. اگر این‌گونه نباشد، باید فرمول را اصلاح کنید تا به جای [Project Calendar] از [Task Calendar] استفاده کند؛ تنها نکته مهمی که وجود دارد این است که اگر برای فعالیت تقویم خاصی مشخص نشده باشد، به این معنی که قرار است از تقویم پروژه استفاده کند، فیلد [Task Calendar] مقدار None را نتیجه می‌دهد و فرمول دچار مشکل می‌شود. برای تکمیل فرمول باید شرط دیگری اضافه کنید تا چنین مواردی به جای [Task Calendar] از [Project Calendar] استفاده کند.

می‌توانید فیلد مشابهی برای محاسبه درصد پیشرفت زمانی بر اساس برنامه فعلی نیز تهیه کنید (شکل ۲۸-۱۸).



شکل ۲۸-۱۸: اضافه کردن فیلد جدید

بهتر است به فیلدهای نام‌های مناسبی دهید تا قابل تشخیص باشند. علاوه بر آن، می‌توانیم نمودار را اختصاصی‌سازی کنیم تا مقدارهای پیشرفت را هم نشان دهد. متاسفانه امکان نمایش همزمان چند فیلد در یکی از قسمت‌ها وجود ندارد؛ در نتیجه باید برای این کار نیز فیلد اختصاصی دیگری بسازیم. شکل ۲۹-۱۸ فیلد اختصاصی گفته شده را نمایش می‌دهد.



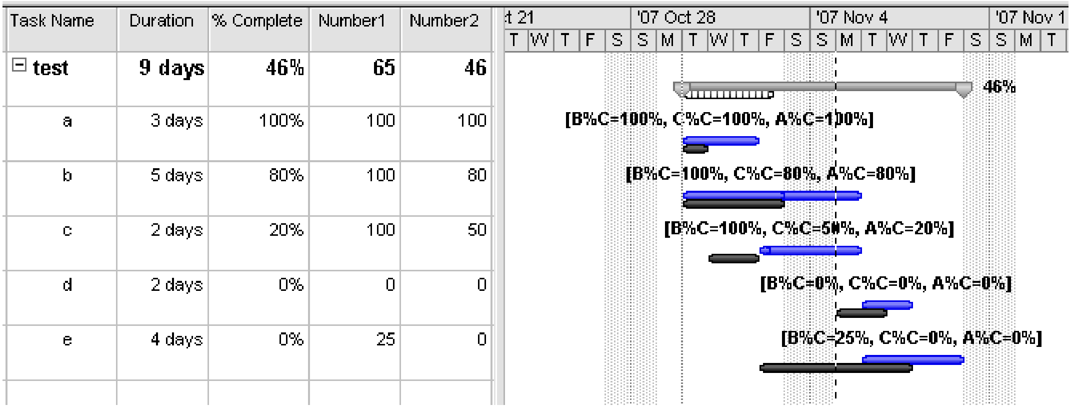
شکل ۲۹-۱۸: فرمول نمونه

نتیجه در شکل ۳۰-۱۸ نمایش داده شده است.

Task Name	Duration	% Complete	Number1	Number2	Text1
test	**9 days**	**46%**	**65**	**46**	**[B%C=65%, C%C=46%, A%C=46%]**
a	3 days	100%	100	100	[B%C=100%, C%C=100%, A%C=100%]
b	5 days	80%	100	80	[B%C=100%, C%C=80%, A%C=80%]
c	2 days	20%	100	50	[B%C=100%, C%C=50%, A%C=20%]
d	2 days	0%	0	0	[B%C=0%, C%C=0%, A%C=0%]
e	4 days	0%	25	0	[B%C=25%, C%C=0%, A%C=0%]

شکل ۳۰-۱۸: فیلد ترکیب کننده مقدارها

اکنون می‌توانید نمودار گانت را تنظیم کنید تا مقدارهای فیلد اختصاصی جدید را نمایش دهد (شکل ۳۱-۱۸).

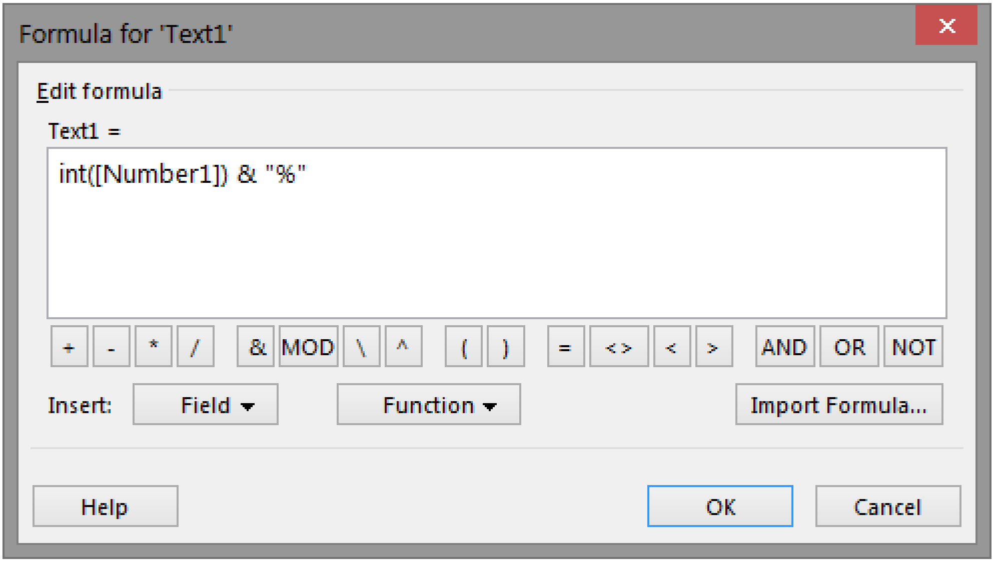


شکل ۳۱-۱۸: نمایش انواع مقدارهای پیشرفت در نمودار گانت

مثال ٤: تکمیل مثال ۳

فرمول‌های مثال قبل کمبودهایی داشتند که در این مثال برطرف خواهند شد.

یکی از کمبودها این است که مقدارهای درصد پیشرفت در فیلدهای عددی محاسبه شده و در نتیجه در سمت راست آن‌ها علامت درصد وجود ندارد. برای رفع مشکل می‌توانیم از یک فیلد اختصاصی متنی جهت تکمیل کار استفاده کنیم. شکل ۳۲-۱۸ فرمول مناسب را نشان می‌دهد.



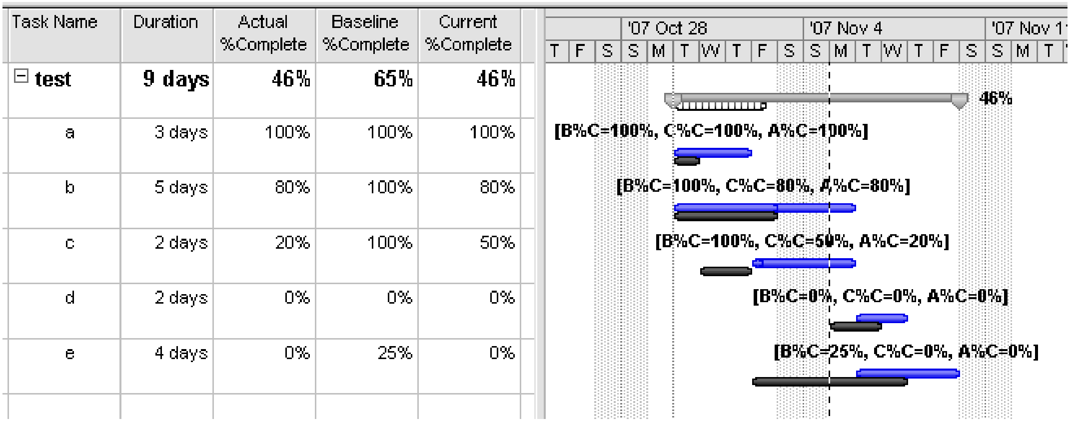
شکل ۳۲-۱۸: فرمول مناسب برای فیلد متنی

نتیجه در شکل ۳۳-۱۸ نمایش داده شده است.

Task Name	Duration	% Complete	Number1	Text2	Number2	Text3
test	**9 days**	**46%**	**65**	**65%**	**46**	**46%**
a	3 days	100%	100	100%	100	100%
b	5 days	80%	100	100%	80	80%
c	2 days	20%	100	100%	50	50%
d	2 days	0%	0	0%	0	0%
e	4 days	0%	25	25%	0	0%

شکل ۳۳-۱۸: نتیجه فرمول‌ها

اکنون می‌توانید فیلدهای اضافه را از نما حذف کرده و به فیلدهای جدید نیز نام‌های مناسبی اختصاص دهید (شکل ۳۴-۱۸).



Task Name	Duration	Actual %Complete	Baseline %Complete	Current %Complete
test	**9 days**	**46%**	**65%**	**46%**
a	3 days	100%	100%	100%
b	5 days	80%	100%	80%
c	2 days	20%	100%	50%
d	2 days	0%	0%	0%
e	4 days	0%	25%	0%

شکل ۳۴-۱۸: نامگذاری فیلدها و حذف فیلدهای اضافه

یکی از مشکلات فرمول‌ها، این بود که برای تمام فعالیت‌ها از تقویم استاندارد استفاده می‌کردند. می‌توان برای رفع این مشکل از چنین فرمولی استفاده کرد:

IIf([Baseline Start]>[Status Date],0,IIf([Baseline Finish]<[Status Date],100,projdatediff([Status Date],[Baseline Start],**IIf([Task Calendar]="None",[Project Calendar],[Task Calendar])** *100/projdatediff([Baseline Finish],[Baseline Start],**IIf([Task Calendar]="None",[Project Calendar],[Task Calendar])**)))

در این فرمول عبارت [Project Calendar] فرمول قبل با فرمول زیر جایگزین شده است:

IIf([Task Calendar]="None",[Project Calendar],[Task Calendar])

مشکل دیگر فرمول‌ها، این بود که برای محاسبه مقدار خلاصه فعالیت‌ها، زیرمجموعه‌ها را میانگین‌گیری می‌کردند. این در حالی است که باید برای این کار از میانگین وزنی زیرمجموعه‌ها استفاده کرد. وزن هر فعالیت، برابر است با مدت زمان آن. فیلد % Complete نیز از منطق مشابهی استفاده می‌کند.

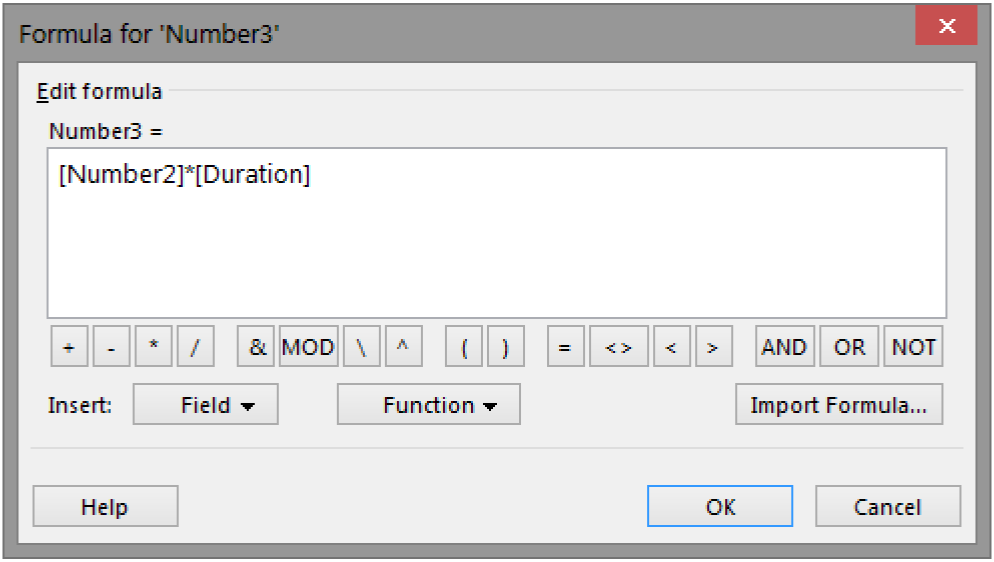
برای این محاسبه به سه فیلد دیگر نیاز خواهیم داشت (شکل ۳۵-۱۸).

Number2	Number3	Number4	Number5
46	**384000**	**7680**	**50**
100	144000	1440	100
80	192000	2400	80
50	48000	960	50
0	0	960	0
0	0	1920	0

شکل ۳۵-۱۸: فیلدهای کمکی

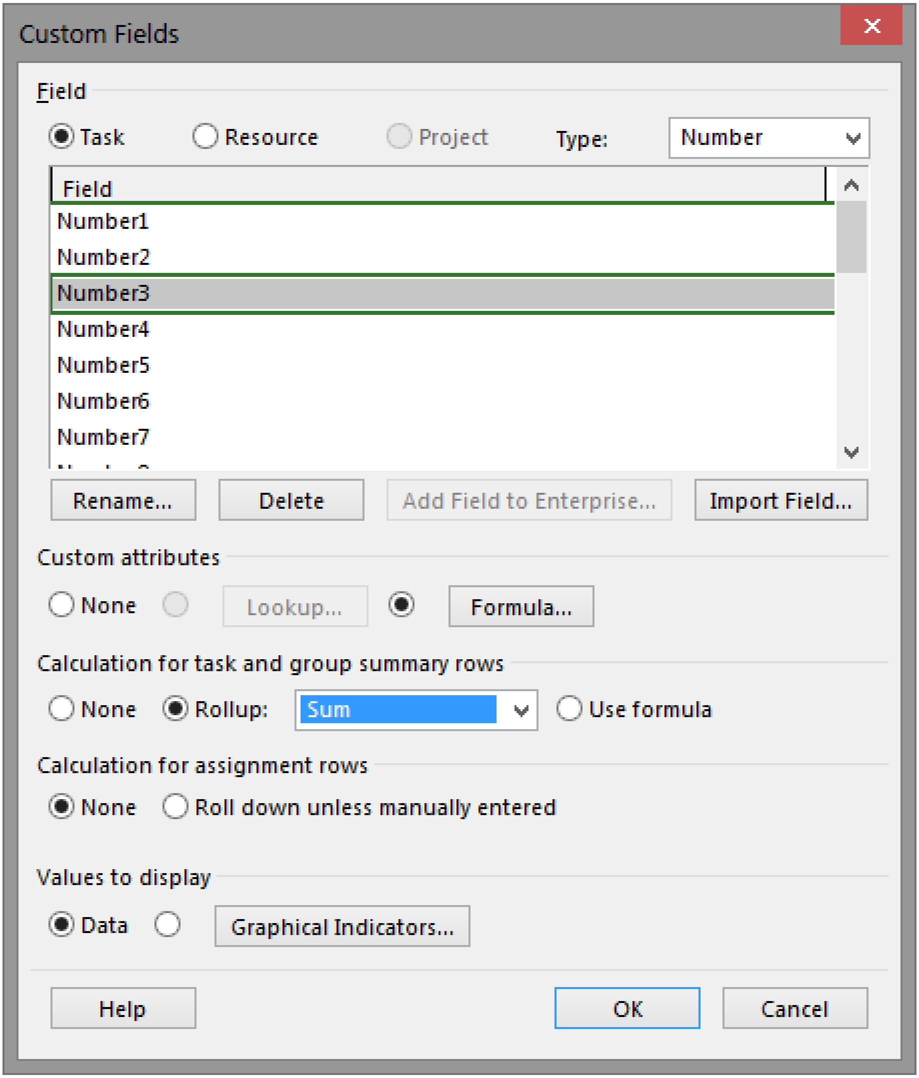
تمام این فیلدها برای اصلاح مقادیر خلاصه فعالیت‌های Number2، که مقدار پیشرفت برنامه‌ریزی فعلی را نشان می‌دهد در نظر گرفته شده‌اند.

فیلد Number3، مقدار وزنی درصد پیشرفت Number2 را محاسبه می‌کند (شکل ۳۶-۱۸).



شکل ۳۶-۱۸: فرمول فیلد کمکی

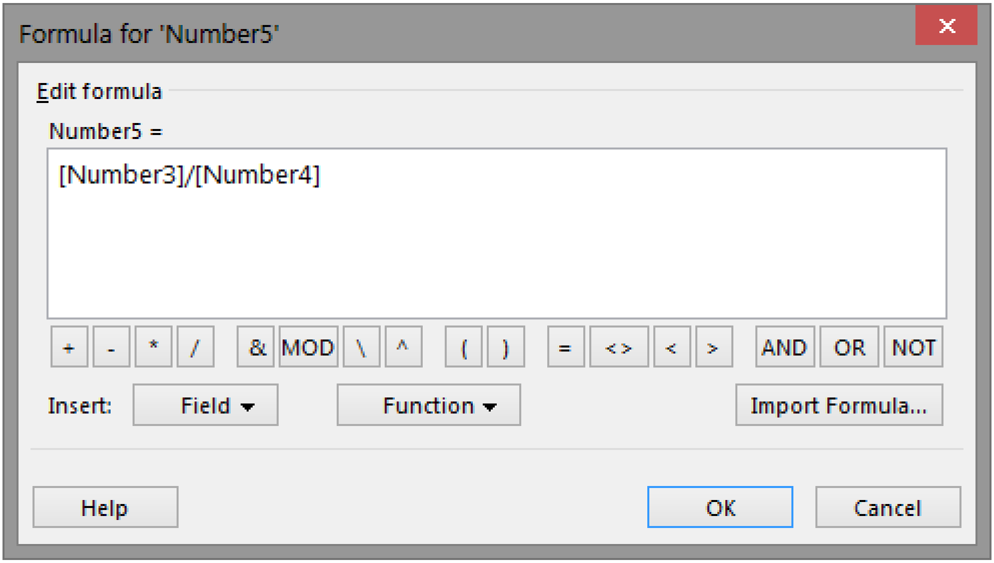
مقدار خلاصه فعالیت‌های آن هم برابر است با مجموع زیرمجموعه‌ها (شکل ۳۷-۱۸).



شکل۳۷-۱۸: تنظیم‌های فیلد Number3

مقدار فیلد Number4 در مورد فعالیت‌ها، با Duration برابر است. مقدار آن در خلاصه فعالیت‌ها، برابر با مجموع زیرمجموعه‌ها است.

فیلد Number5 در مورد فعالیت‌ها، حاصل تقسیم Number3 بر Number4 را نشان می‌دهد (شکل ۳۸-۱۸) که در این مورد برابر با Number2 خواهد بود.



شکل ۳۸-۱۸: فرمول Number5

مقدار خلاصه فعالیت‌های آن هم بر اساس همین فرمول محاسبه می‌شود.

به این ترتیب درصد پیشرفت مورد نظر در فیلد Number5 دیده خواهد شد. می‌توانید در شکل‌ها تفاوت مقدار صحیح که در Number5 قرار دارد را با Number2 ببینید. برای Number1 نیز روند به همین ترتیب است.

فصل ۱۹: ثبت اطلاعات واقعی

بعد از این‌که برنامه زمان‌بندی را تکمیل کنید و خط مبنای آن را نیز ذخیره کنید، نوبت به اجرای پروژه می‌رسد. در این مرحله باید اطلاعات واقعی پروژه را در هر دوره (مثلا انتهای هر ماه) در برنامه ثبت کنید امکان ارزیابی عملکرد به وجود آید.

شیوه ثبت اطلاعات واقعی و به عبارت دیگر به‌روزرسانی برنامه زمان‌بندی تنوع بسیار زیادی دارد و کاملا وابسته به رویکردهای شما در مرحله برنامه‌ریزی و نیازهای کنترلی است. در این فصل اصول حاکم بر این فرآیند و پنج شیوه پیشنهادی برای این کار توضیح داده می‌شود.

دوره کنترل پروژه

اولین نکته، تعیین دوره کنترل پروژه است. برای این کار قانون خاصی وجود ندارد، ولی مهمترین عامل، مدت پروژه و شیوه توزیع پیشرفت برنامه‌ریزی شده در آن است. حتا می‌توانید دو دوره مختلف تعیین کنید که در دوره کوتاه‌تر کنترلی خلاصه‌تر و در دوره طولانی‌تر به طور کامل انجام شود. به عنوان مثال برای اکثر پروژه‌ها دوره‌های هفتگی و ماهانه مناسب است. ممکن است در شرایط خاص مجبور شوید دوره‌ها را کوتاه‌تر نیز بکنید. به عنوان مثال، فرض کنید پروژه در وضعیتی بحرانی قرار گرفته و باید تا دو هفته دیگر پروژه را تکمیل کنید و

در غیر این صورت با جریمه‌های سنگینی روبرو خواهید شد. در چنین مواقعی، دوره کنترل پروژه نیز باید کوتاه شود (مثلا یک روز در میان) تا بتواند اشتباهات اجرایی را پیش از این‌که به پروژه صدمه زیادی برسانند مشخص کند.

باید مراقب باشید که دوره کنترل پروژه زیاد از حد کوتاه نباشد، زیرا در غیر این صورت هم حجم کار زیاد از حد افزایش می‌یابد و هم این‌که نسبت انحراف‌ها و تقریب‌های محاسباتی به مقادیر واقعی افزایش می‌یابد.

انواع فیلدها

فیلدهای فراوانی برای ثبت اطلاعات واقعی در Project وجود دارند. این فیلدها در یکی از سه گروه زیر قرار می‌گیرند:

- فیلدهای زمان
- فیلدهای کار
- فیلدهای هزینه

باید همیشه توجه داشته باشید که فیلدی که مد نظر دارید در کدامیک از این سه گروه قرار دارد. فیلدها از این قرارند:

- فیلدهای زمان
  - Actual Start
  - Actual Finish
  - Actual Duration
  - Remaining Duration
  - % Complete

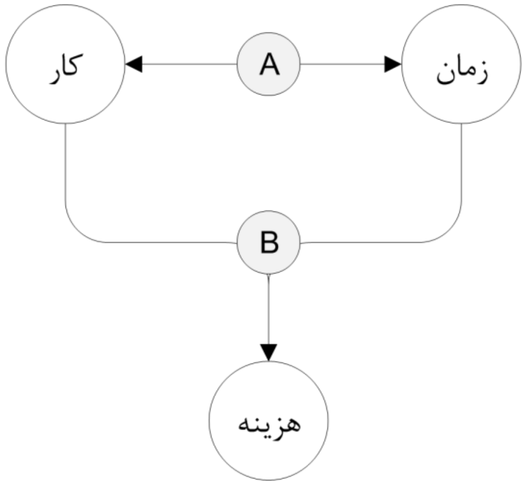
  - % Complete زمان‌مند

- فیلدهای کار
  - Actual Work
  - Actual Work زمان‌مند
  - Remaining Work
  - % Work Complete
- فیلدهای هزینه
  - Actual Cost
  - Actual Cost زمان‌مند
  - Actual Fixed Cost زمان‌مند

تاثیر گروه‌های فیلدها بر یکدیگر

هرکدام از فیلدها بر سایر فیلدهای هم‌گروهِ خود اثر می‌گذارد. برخی از اثرگذاری‌ها را می‌توان با تنظیم‌های برنامه نیز مشخص کرد. هر گروه بر گروه‌های دیگر نیز تاثیر می‌گذارد و برای این تاثیرگذاری نیز تنظیم‌هایی وجود دارد.

تاثیر گروه‌ها بر یکدیگر در شکل ۱-۱۹ نمایش داده شده است.



شکل ۱-۱۹: ارتباط گروه‌های فیلدهای ثبت اطلاعات واقعی با یکدیگر

ارتباط بین فیلدهای زمان و فیلدهای کار دو طرفه است. این ارتباط وابسته به تنظیمی است که در شکل با A نمایش داده شده است. این تنظیم گزینه Updating task status updates resource status است که در زبانه Schedule کادر محاوره Options قرار دارد. اگر گزینه را فعال کنید، ارتباطی دوطرفه بین این دو گروه برقرار می‌شود و اگر آن را غیر فعال کنید، ارتباط قطع می‌شود و به‌روزرسانی‌های هیچ‌کدام بر دیگری اثری نخواهد داشت.

توجه داشته باشید که کار را معمولا تخصیص‌های منابع شکل می‌دهند و به همین خاطر در این گزینه به جای کار به منبع اشاره شده است. با این حال می‌توان کار را مستقل از منبع نیز تعریف کرد. از سوی دیگر ارتباط گروه زمان و گروه کار دو طرفه است، در حالی که متن گزینه‌ای که در Project وجود دارد ارتباط را یک‌طرفه جلوه می‌دهد.

ارتباط بین گروه‌های کار و زمان با گروه هزینه یک‌طرفه است، یعنی مقادیر واقعی کار و زمان می‌توانند بر مقادیر واقعی هزینه اثر بگذارند، ولی عکسِ آن برقرار نخواهد بود. این رابطه در شکل با B نمایش داده شده است و گزینه Actual costs are always calculated by Project است که در زبانه Advanced کادر محاوره Options قرار دارد. اگر آن را فعال کنید فیلدهای مربوط به هزینه‌های واقعی قابل ویرایش نخواهند بود و بر اساس مقادیر گروه زمان و کار محاسبه خواهند شد. اگر غیر فعال باشد حتی در صورت تکمیلِ فعالیت نیز هزینه‌های واقعی صفر باقی خواهند ماند، مگر این‌که کاربر مقداری برای آن‌ها وارد کند.

ارتباط‌هایی که بین گروه‌ها وجود دارد مطلق نیست؛ یعنی اگر ارتباط قطع شده باشد، باز هم حد کمی از ارتباط وجود خواهد داشت (به عنوان مثال تکمیل فعالیت بین گروه‌ها منتقل خواهد شد). اگر ارتباط قطع نشده باشد نیز تمام اطلاعات بین گروه‌ها منتقل نمی‌شوند و ریزه‌کاری‌هایی وجود خواهد داشت (به عنوان مثال % Complete و % Work Complete همیشه برابر نخواهند بود).

در حالت‌های ساده، در صورت برقراری ارتباط بین کار و هزینه، % Complete و % Work Complete برابر خواهند بود. منظور از حالت ساده، حالتی است که توزیع کار در دوره‌های زمانیِ فعالیت یکسان باشد. در حالت‌های زیر چنین وضعیتی برقرار نخواهد بود:

- اگر توزیع کار منبع را دستی ویرایش کرده باشید
- اگر کار وابسته به منبع نباشد و مقدارِ آن را بعد از شروع فعالیت تغییر داده باشید

توصیه می‌شود از ویرایش دستی توزیع کار منابع خودداری کنید، زیرا پیچیدگی‌های فراوانی در برنامه به وجود می‌آورد. اگر کار منبعی در فعالیتی یکدست نباشد، می‌توانید فعالیت را به شیوه مناسبی خرد کنید تا توزیع منبع در زیرمجموعه‌های آن یکدست باشد.

گاهی لازم است که از کارِ مستقل از منبع در برنامه کمک بگیرید؛ ولی چنین شرایطی کاملا خاص است و بهتر است در شرایط کلی به جای استفاده از کار مستقل از منبع، منبعی به شیوه مناسب تعریف کنید و با تخصیصِ

آن به فعالیت کار را شکل دهید. اگر پس از شروع فعالیتی که کارِ مستقل از منبع دارد مدت زمان یا مقدار کار آن تغییر کند، کارِ باقیمانده به طور یکدست در زمانِ باقیمانده تقسیم می‌شود و احتمالا با توزیع کاری که در دوره‌های قبلی انجام شده است تفاوت خواهد داشت؛ در نتیجه توزیع کار عملا یکدست نخواهد بود و ارتباط گروه‌ها از حالت ساده خارج می‌شود.

در مورد هزینه‌های واقعی دو ورودی لازم است و هرکدام تاثیر مستقلی دارند:

۱. **پیشرفت زمانی**: پیشرفت زمانی میزان هزینه واقعیِ مستقل از منبع (مقدار اولیه آن در Fixed Cost وارد می‌شود) را مشخص می‌کند. اگر به عنوان مثال پیشرفت زمانی ۲۰٪ باشد، ۲۰٪ از هزینه مستقل از منبع به هزینه‌های واقعی اضافه می‌شود.

۲. **پیشرفت کار**: پیشرفت کار میزان هزینه وابسته به منابع را مشخص می‌کند.

شروع فعالیت

هریک از اتفاقات زیر به معنی شروع فعالیت خواهد بود:

- مقدار گرفتن Actual Start
- مقدار % Complete بالای صفر
- مقدار % Work Complete بالای صفر
- مقدار Actual Duration بالای صفر
- مقدار Actual Work بالای صفر

و بر خلاف انتظار، مقدار گرفتن Actual Cost به معنی شروع فعالیت نخواهد بود.

وقتی فعالیتی شروع شود فیلد Actual Start مقدری برابر با Start خواهد گرفت؛ مگر این‌که عامل شروع فعالیت وارد کردن تاریخی در Actual Start باشد که در این صورت همان تاریخ باقی می‌ماند و Start نیز با آن برابر می‌شود.

به جز وارد کردن تاریخ در Actual Start، حالت دیگری وجود ندارد که Actual Start مقداری به جز Start بگیرد. به عنوان مثال اگر با مقدارهای زمان‌مند کار کنید و در روز خاصی مقداری ثبت کنید که بعد از Start باشد، با این‌که قبل از آن تاریخ هیچ مقداری وجود ندارد، Actual Start برابر با Start می‌شود، نه برابر با تاریخ ثبت اولین مقدار واقعی.

تکمیل فعالیت

اگر ارتباط‌ها قطع شده باشد، باز هم تمام شدن فعالیت در یکی از گروه‌ها به معنی تمام شدن آن در تمام گروه‌ها خواهد بود. موارد زیر به معنی تکمیل فعالیت هستند:

- % Complete مقدار ۱۰۰٪ بگیرد
- % Work Complete مقدار ۱۰۰٪ بگیرد
- Remaining Duration مقدار صفر بگیرد
- Remaining Work مقدار صفر بگیرد
- Actual Duration مقداری برابر با Duration یا بزرگتر از آن بگیرد

- Actual Work مقداری برابر با Workیا بزرگتر از آن بگیرد

با رخ دادن یکی از این موارد، تمام موارد دیگر نیز برقرار خواهند شد و در پی آن‌ها موارد زیر نیز اتفاق خواهد افتاد:

- Cost برابر با Actual Cost خواهد شد (اگر ارتباط هزینه با گروه‌های دیگر قطع شده باشد)
- Actual Cost برابر با Cost خواهد شد (اگر ارتباط هزینه با گروه‌های دیگر قطع نشده باشد)
- Actual Finish برابر با Finish خواهد شد

پیشرفت فعالیت

روابط زیر بین فیلدها برقرار است:

% Complete = Actual Duration / Duration

% Work Complete = Actual Work / Work

Duration = Actual Duration + Remaining Duration

Work = Actual Work + Remaining Work

Cost = Actual Cost + Remaining Cost (اگر ارتباط هزینه با گروه‌های دیگر قطع نشده باشد)

هرگاه یکی از عوامل تغییر کند، عوامل هم‌گروه به تناسب آن اصلاح می‌شوند. البته هر رابطه سه عنصر دارد و در نتیجه باید بدانید که تغییر هر پارامتر را کدامیک از دو پارامترِ دیگر متعادل می‌کند.

پس از شروع فعالیت، Duration، Work و Cost، یعنی مقدارهای برنامه‌ریزی شده مدت زمان، کار و هزینه، تمایل دارند که ثابت بمانند و تغییرات را یکی از دو پارامتر دیگر متعادل می‌کنند. به عنوان مثال شرایط زیر را در نظر بگیرید:

Duration = 100d

Actual Duration = 20d

Remaining Duration = 80d

% Complete = 20%

اکنون اگر به % Complete مقدار 50% دهیم، باید یکی از دو پارامتر Actual Duration یا Duration اصلاح شوند تا رابطه زیر برقرار بماند:

% Complete = Actual Duration / Duration

پیش از این گفته شد که Duration تمایل به تغییر ندارد، در نتیجه Actual Duration اصلاح می‌شود و مقدار 50d می‌گیرد. اکنون باید تغییر دیگری رخ دهد تا رابطه زیر نیز برقرار باقی بماند:

Duration = Actual Duration + Remaining Duration

که در این حالت نیز Duration تمایل به ثابت ماندن دارد، در نتیجه Remaining Duration اصلاح می‌شود و آن هم مقدار 50d می‌گیرد. بنا بر این وضعیت جدید از این قرار خواهد بود:

Duration = 100d

Actual Duration = 50d

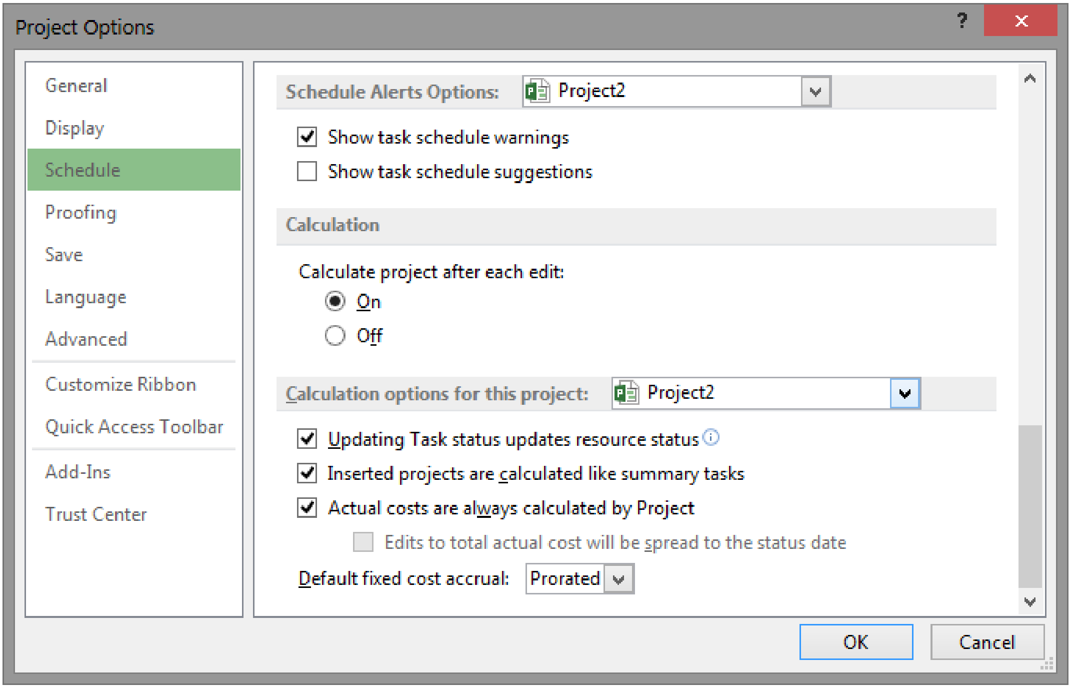
Remaining Duration = 50d

% Complete = 50%

اگر یکی از مقدارهای Duration و Work تغییر کند، درصدهای پیشرفت اصلاح می‌شوند و مقدارهای واقعی ثابت باقی خواهند ماند.

تنظیم‌های ثبت اطلاعات واقعی

تنظیم‌های مختلفی وجود دارد که چگونگی عملکرد برنامه در زمان ثبت اطلاعات واقعی را مشخص می‌کند. برای کنترل تنظیم‌ها File| Options را اجرا کرده، به زبانه Schedule که در شکل ۲-۱۹ نمایش داده شده است بروید.



شکل ۲-۱۹: تنظیم‌های ثبت اطلاعات واقعی

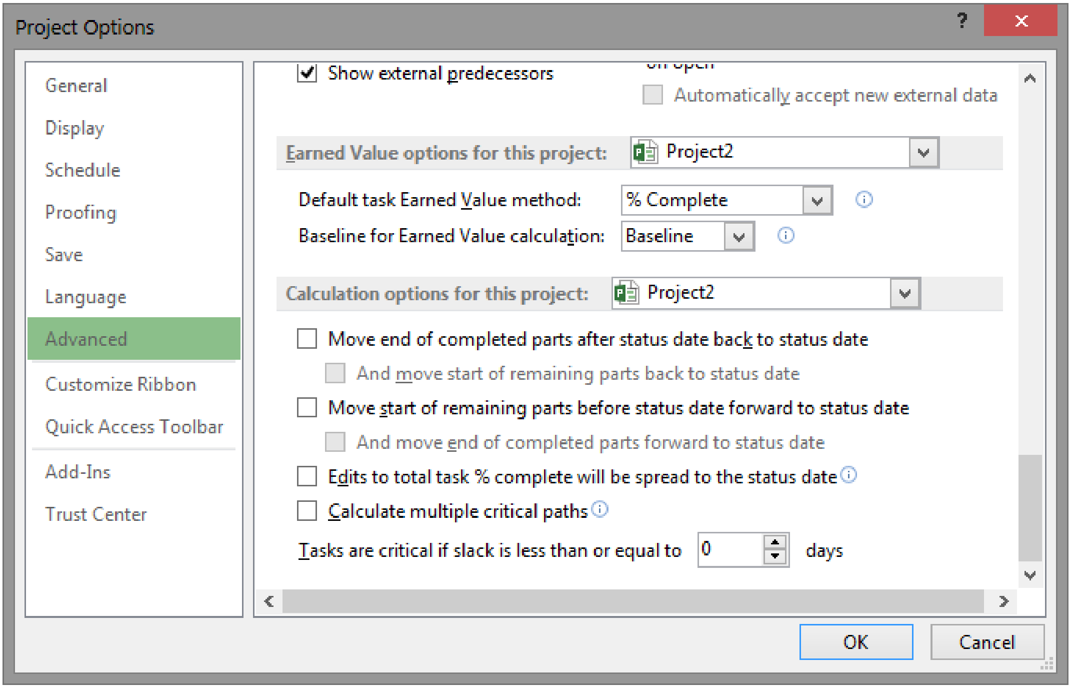
مهم‌ترین گزینه، Updating task status updates resource status است، که پیش از این به تفصیل توضیح داده شد. اگر گزینه فعال باشد فیلدهای گروه کار و زمان با هم مرتبط خواهند بود، یعنی به‌روزرسانی یکی از آن‌ها دیگری را نیز به‌روزرسانی خواهد کرد. اگر غیر فعال باشد این دو تا حد خیلی زیادی مستقل عمل خواهند کرد.

گزینه Actual costs are always calculated by Microsoft Office Project که به صورت پیش‌فرض فعال است، ارتباط گروه‌های کار و زمان را با گروه هزینه مشخص می‌کند. این ارتباط یک طرفه است، یعنی کار و زمان بر هزینه اثر می‌گذارند، ولی هزینه بر آن‌ها اثری نمی‌گذارد. اگر گزینه فعال باشد هزینه‌های واقعی به طور

خودکار محاسبه می‌شوند (هزینه‌های وابسته به منابع بر اساس کار و هزینه‌های وابسته به فعالیت بر اساس زمان)، و اگر آن را غیر فعال کنید باید هزینه‌های واقعی را دستی وارد کنید.

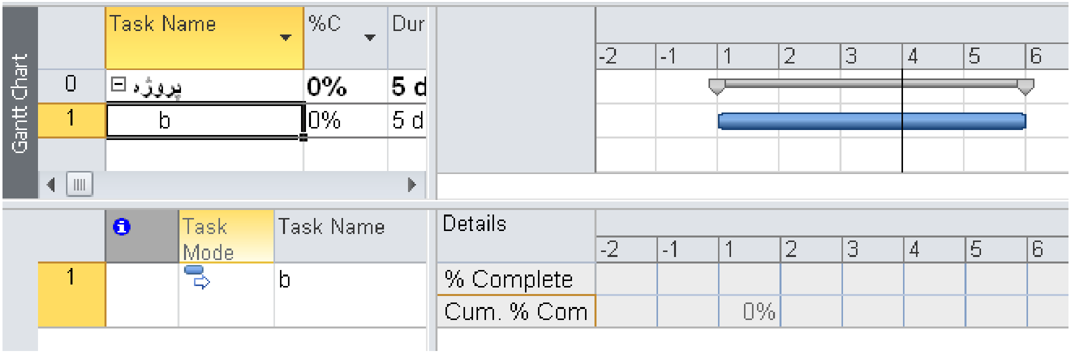
اگر این گزینه را غیر فعال کنید، می‌توانید گزینه Edits to total actual cost will be spread to the status date را هم فعال کنید. عملکرد این گزینه مانند گزینه مشابهش در مورد زمان است که در ادامه توضیح داده می‌شود. این گزینه بر شیوه توزیع هزینه‌هایی که غیر زمان‌مند وارد شده باشند تاثیر می‌گذارد.

گزینه‌های دیگری که باید در نظر داشته باشید در زبانه Advanced کادر محاوره Options قرار دارند (شکل ۳-۱۹).



شکل ۳-۱۹: زبانه Advanced

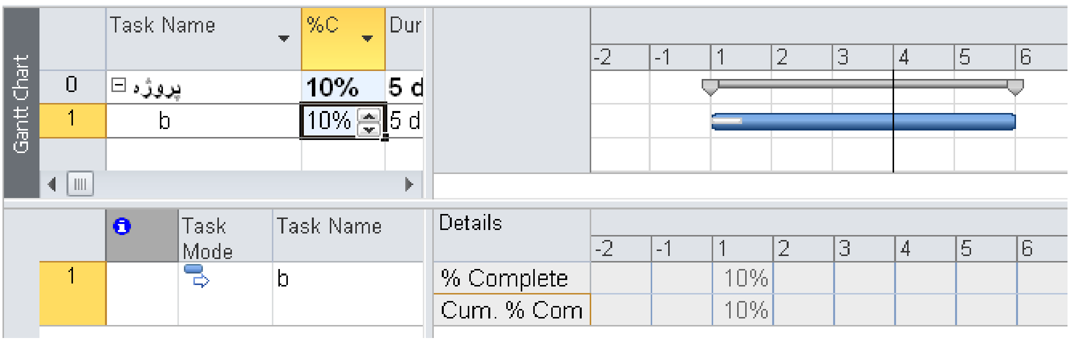
برای کنترل شیوه عملکرد تنظیم‌ها، نمای Task Usage را در زیر گانت باز کنید. در جدول زمان‌مند فیلدهای Percent Complete و Cumulative Percent Complete را باز کنید (شکل ۴-۱۹).



شکل ۴-۱۹: نمای مناسب برای کنترل شیوه توزیع پیشرفت

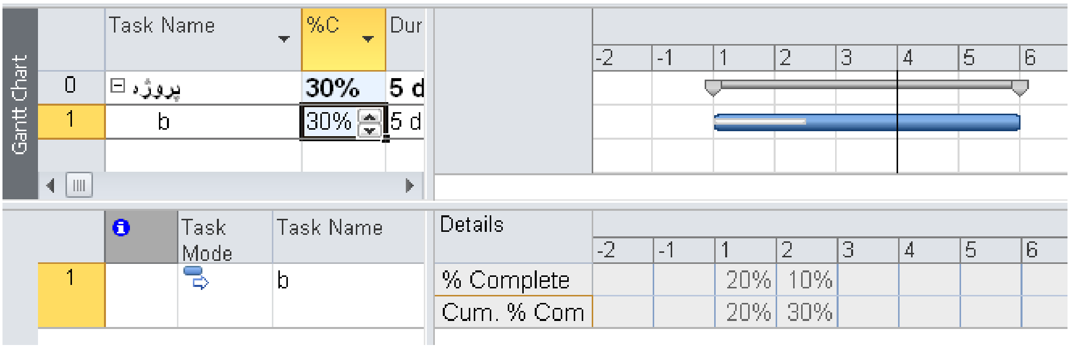
در این برنامه یک فعالیت ۵ روزه تعریف شده است. Status Date در انتهای سومین روز کاری قرار دارد. گزینه Edits to total % Complete will be spread to the status date در حالی پیش‌فرض قرار دارد، یعنی غیر فعال است.

اکنون اگر در فیلد % Complete غیر زمان‌مند پیشرفتی مانند ۱۰٪ وارد کنیم نتیجه‌ای مانند آنچه در شکل ۵-۱۹ نمایش داده شده است به دست خواهیم آورد:



شکل ۵-۱۹: وضعیت برنامه بعد از وارد کردن پیشرفت غیر زمان‌مند ۱۰ درصدی

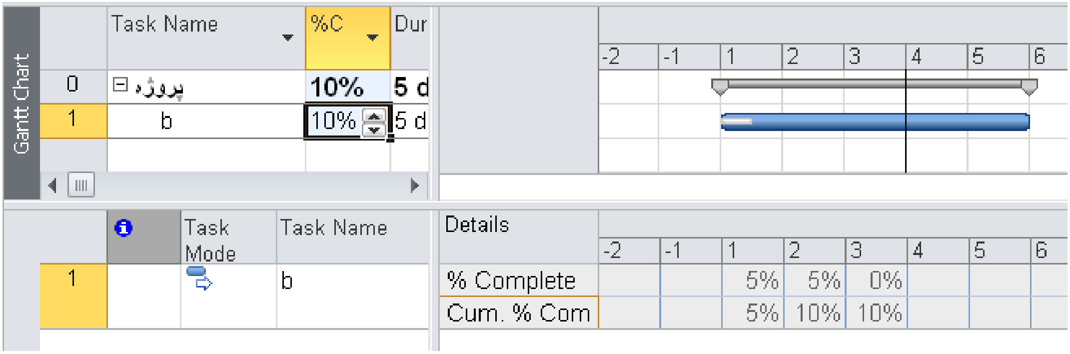
اگر مقدار بیشتری مانند ۳۰٪ وارد کنیم، نتیجه‌ای که در شکل ۶-۱۹ دیده می‌شود به دست خواهد آمد.



شکل ۶-۱۹: افزایش پیشرفت فعالیت به ۳۰ درصد

پیشرفت ۱۰ درصدی در حالت اول در روز اول قرار گرفت، ولی در حالت دوم ۲۰٪ پیشرفت در روز اول ثبت شده است و ۱۰٪ باقیمانده در روز دوم ثبت شده است. فعالیت ۵ روزه است، در نتیجه پیشرفت هر روز ۲۰٪ خواهد بود. وقتی پیشرفت‌ها در این حالت ثبت می‌شوند، توزیع روزانه آن‌ها به ترتیبی خواهد بود که در مثال‌ها دیدید؛ یعنی تمام پیشرفت به روز اول تعلق می‌گیرد، تا زمانی که پیشرفت دوره‌ای روز اول به اندازه برنامه‌ریزی شده (در این مثال ۲۰٪ برسد)، و بعد از آن باقیمانده پیشرفت به روزهای بعد منتقل می‌شود.

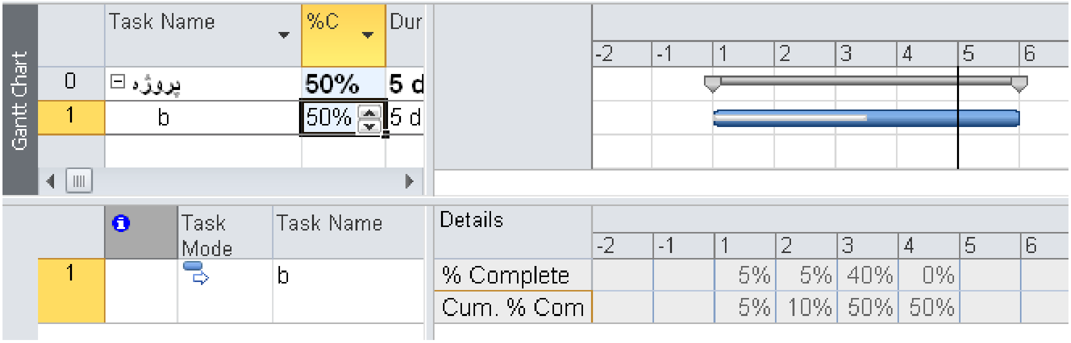
اگر گزینه Edits to total % Complete will be spread to the status date را فعال کنید وضعیت دیگری برقرار خواهد بود. در شکل ۷-۱۹ وضعیت برنامه در زمانی که پیشرفت ۱۰٪ با فعال بودن گزینه گفته شده وارد شده است را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۱۹: وضعیت برنامه بعد از تغییر گزینه‌های ثبت مقدار واقعی

در این حالت پیشرفت ۱۰٪ بین روزهایی که از شروع فعالیت تا Status Date قرار گرفته‌اند به طور مساوی تقسیم می‌شود. Status Date در پایان روز سوم قرار دارد و شامل آن نمی‌شود، در نتیجه دو روز ابتدای کار در محاسبه منظور می‌شوند و هرکدام نیمی از پیشرفت وارد شده در فیلد % Complete غیر زمان‌مند را به خود اختصاص می‌دهند.

اکنون اگر Status Date را یک روز جلو ببریم و مقدار پیشرفت بزرگ‌تری مانند ۵۰٪ را وارد کنیم، وضعیت مانند شکل ۸-۱۹ خواهد بود.



شکل ۸-۱۹: وضعیت برنامه بعد از افزایش مقدار پیشرفت

در این حالت مقدار پیشرفتی که افزایش یافته است از اولین روزی که پیشرفت نداشته است تا Status Date جدید توزیع می‌شود. در این حالت فقط یک روز در این فاصله قرار دارد (روز سوم) و در نتیجه کا مابه‌التفاوتِ پیشرفت که ۴۰٪ است در آن روز قرار می‌گیرد.

توجه داشته باشید که اگر مقدارهای پیشرفت را دستی در فیلد % Complete زمان‌مند وارد کنید، گزینه گفته شده هیچ تاثیری نخواهد داشت. تاثیر گزینه زمانی است که مقدارها را در فیلد % Complete غیر زمان‌مند وارد کنید و برنامه مجبور باشد که خودش آن را به مقادیر زمان‌مند تبدیل کند (چون به هر حال محاسبات نیاز به مقادیر زمان‌مند نیز دارند). برای این تبدیل دو منطقِ مختلف در نظر گرفته شده است و انتخاب آن از طریق گزینه در اختیار کاربر قرار گرفته است.

گزینه‌های دیگری که در زبانه Advanced کادر محاوره Options قرار دارند و در چگونگی ثبت اطلاعات واقعی موثرند از این قرارند:

- **Move end of completed parts after status date back to status date:** اگر این گزینه فعال باشد، هر دوره‌ای از کارکرد فعالیت که پیشرفتش تکمیل شده باشد و بعد از Status Date قرار داشته

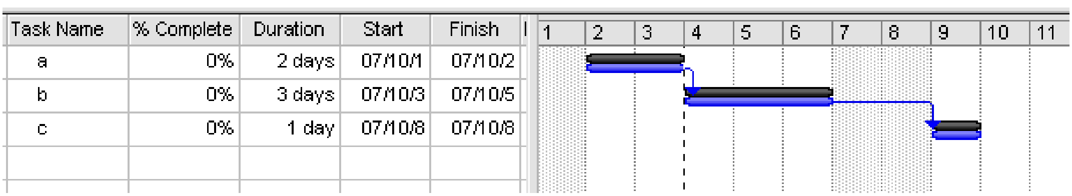
باشد به عقب برگردانده می‌شود، طوری که آخرین واحدِ تکمیل شده پیش از Status Date باشد. در صورتی که گزینه غیر فعال باشد واحدهای زمانی فعالیت در جای برنامه‌ریزی شده خود باقی می‌مانند.

- **And move start of remaining parts back to status date:** اگر گزینه قبلی فعال شده باشد می‌توانید این گزینه را نیز فعال کنید. در این صورت شروع قسمت باقیمانده فعالیت بعد از هر بار ورود مقادیر واقعی به عقب کشیده می‌شود، طوری که بر Status Date منطبق شود.

- **Move start of remaining parts before status date forwards to status date:** این گزینه مانند گزینه اول است، با این تفاوت که گزینه اول انحراف را با عقب‌کشیدن قسمت تکمیل شده فعالیت اصلاح می‌کند و این گزینه با جلو کشیدنِ آن.

- **And move end of completed parts forward to status date:** این گزینه مانند گزینه دوم است، با این تفاوت که گزینه دوم انحراف را با عقب کشیدن قسمت باقیمانده فعالیت اصلاح می‌کند و این گزینه با جلو کشیدنِ آن.

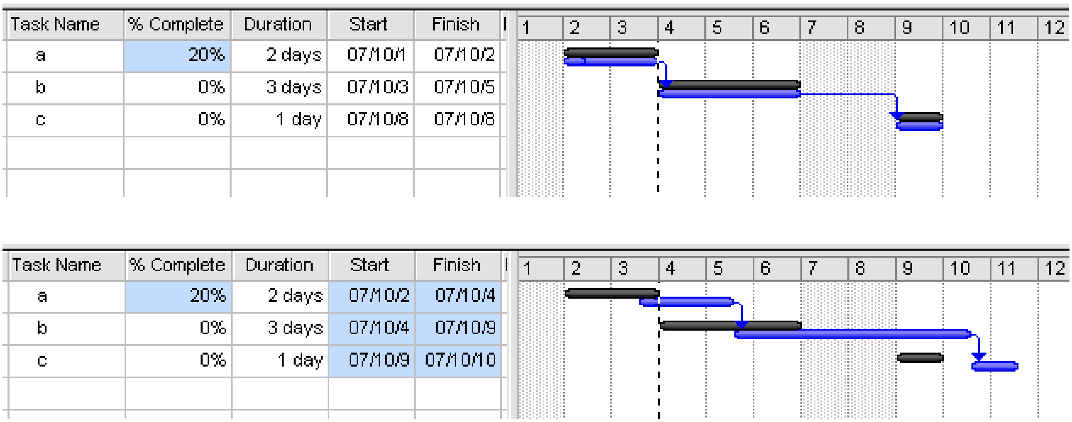
اگر چهار گزینه گفته شده فعال باشند، تاثیر Status Date بر ثبت اطلاعات حداکثر خواهد شد. به عنوان مثال به برنامه شکل ۹-۱۹ توجه کنید.



Task Name	% Complete	Duration	Start	Finish
a	0%	2 days	07/10/1	07/10/2
b	0%	3 days	07/10/3	07/10/5
c	0%	1 day	07/10/8	07/10/8

شکل ۹-۱۹: برنامه نمونه

مقدار پیشرفتی حدود ۲۰٪ برای فعالیت وارد کنید. شکل ۱۰-۱۹ وضعیت فعالیت را در دو حالت مختلف نشان می‌دهد.



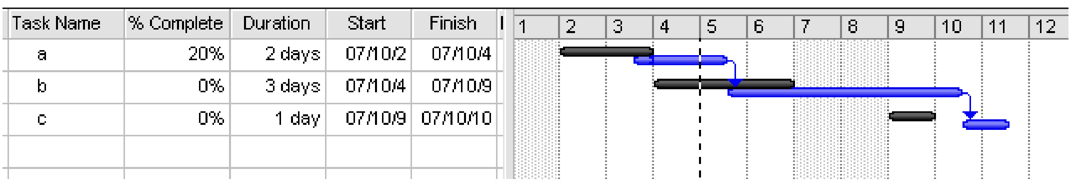
Task Name	% Complete	Duration	Start	Finish
a	20%	2 days	07/10/1	07/10/2
b	0%	3 days	07/10/3	07/10/5
c	0%	1 day	07/10/8	07/10/8

Task Name	% Complete	Duration	Start	Finish
a	20%	2 days	07/10/2	07/10/4
b	0%	3 days	07/10/4	07/10/9
c	0%	1 day	07/10/9	07/10/10

شکل ۱۰-۱۹: برنامه پس از وارد کردن پیشرفت a، با گزینه‌های اصلاح انحرافِ غیر فعال (بالا) و فعال (پایین)

وقتی گزینه‌های اصلاح انحراف فعال باشند و مقداری برای فعالیت a وارد کنید، فرض بر این است که مقدارِ وارد شده کار انجام شده روی فعالیت a تا زمان Status Date است. به همین خاطر، اگر مقدار پیشرفتی که به این ترتیب وارد می‌شود کمتر از مقدار برنامه‌ریزی شده باشد، فرض می‌شود که فعالیت دیرتر شروع شده است.

اکنون Status Date را یک روز جلو می‌بریم (شکل ۱۱-۱۹).



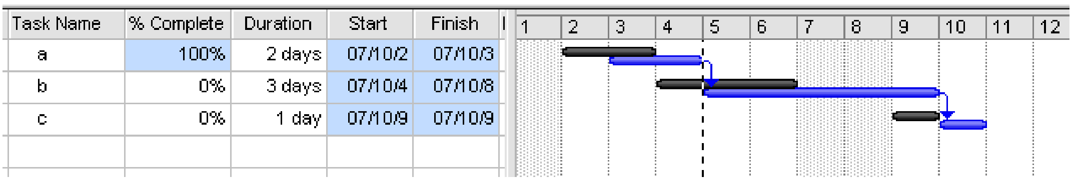
Task Name	% Complete	Duration	Start	Finish
a	20%	2 days	07/10/2	07/10/4
b	0%	3 days	07/10/4	07/10/9
c	0%	1 day	07/10/9	07/10/10

شکل ۱۱-۱۹: جلو بردن Status Date

اگر برای فعالیت a مقدار پیشرفت 100% وارد کنیم، پیغام خطایی دریافت می‌کنیم، زیرا با وارد کردن پیشرفت 100%، فعالیت تکمیل شده فرض می‌شود و باید تاریخ پایان آن بر Status Date منطبق شود. ولی این کار باعث کاهش مدت زمان فعالیت می‌شود، در حالی که این روش مدت زمان فعالیت را تغییر نمی‌دهد. در این حالت دو راه وجود دارد:

- عقب کشیدن فعالیت، تا جایی که پایان آن بر Status Date منطبق شود. این کار باعث می‌شود که تاریخ شروع آن نیز نسبت به قبل عقب کشیده شود.
- تغییر ندادن تاریخ شروع و تکمیل کردن فعالیت. این کار باعث می‌شود که تاریخ پایان بعد از Status Date قرار بگیرد.

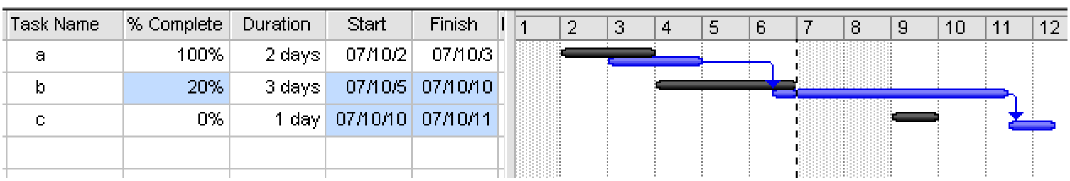
اگر گزینه اول را انتخاب کنید، نتیجه مانند آنچه در شکل ۱۲-۱۹ دیده می‌شود خواهد بود.



Task Name	% Complete	Duration	Start	Finish
a	100%	2 days	07/10/2	07/10/3
b	0%	3 days	07/10/4	07/10/8
c	0%	1 day	07/10/9	07/10/9

شکل ۱۲-۱۹: تکمیل فعالیت a

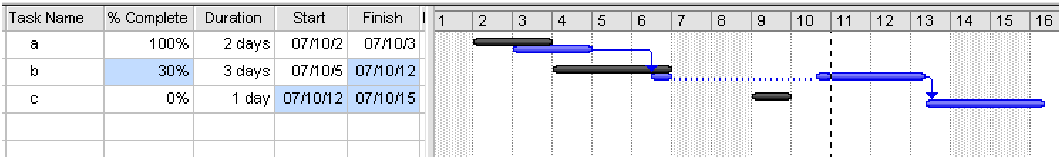
Status Date را دو روز جلو برده، برای فعالیت b مقدار پیشرفت ۲۰٪ را وارد کنید (شکل ۱۳-۱۹).



Task Name	% Complete	Duration	Start	Finish
a	100%	2 days	07/10/2	07/10/3
b	20%	3 days	07/10/5	07/10/10
c	0%	1 day	07/10/10	07/10/11

شکل ۱۳-۱۹: وارد کردن درصد پیشرفت برای فعالیت b

Status Date را دو روز کاری دیگر جلو برده، این بار مقدار پیشرفت ۳۰٪ را وارد کنید (شکل ۱۴-۱۹).

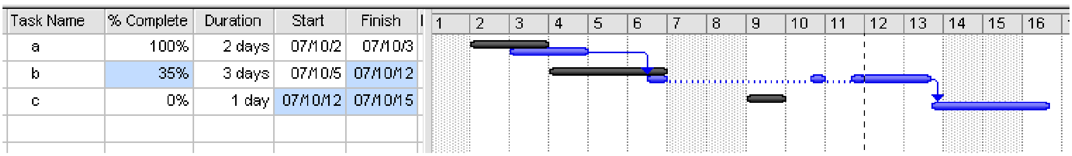


Task Name	% Complete	Duration	Start	Finish
a	100%	2 days	07/10/2	07/10/3
b	30%	3 days	07/10/5	07/10/12
c	0%	1 day	07/10/12	07/10/15

شکل ۱۴-۱۹: وارد کردن درصد جدید برای فعالیت b

با توجه به این‌که این روش مدت زمان فعالیت را تغییر نمی‌دهد، چون پیشرفت فعالیت در این دوره دو روزه (دو روز کاری) کمتر از مقدار برنامه‌ریزی شده بوده است، فرض شده که فعالیت در این چند روز تا حد زیادی غیر فعال بوده و فعالیت split شده است.

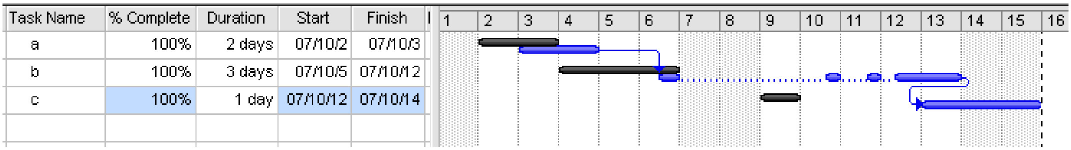
Status Date را یک روز دیگر جلو برده، درصد پیشرفت را ۵ درصد اضافه کنید (شکل ۱۵-۱۹).



Task Name	% Complete	Duration	Start	Finish
a	100%	2 days	07/10/2	07/10/3
b	35%	3 days	07/10/5	07/10/12
c	0%	1 day	07/10/12	07/10/15

شکل ۱۵-۱۹: وارد کردن درصد جدید برای فعالیت b

این بار هم درصد پیشرفت کمتر بوده، در نتیجه باز هم فعالیت شکسته شده است. این بار Status Date را ۴ روز تقویمی جلو برده، برای فعالیت‌های b و c مقدارهای ۱۰۰٪ را وارد کنید (شکل ۱۶-۱۹).



Task Name	% Complete	Duration	Start	Finish
a	100%	2 days	07/10/2	07/10/3
b	100%	3 days	07/10/5	07/10/12
c	100%	1 day	07/10/12	07/10/14

شکل ۱۶-۱۹: وارد کردن درصد پیشرفت برای فعالیت c

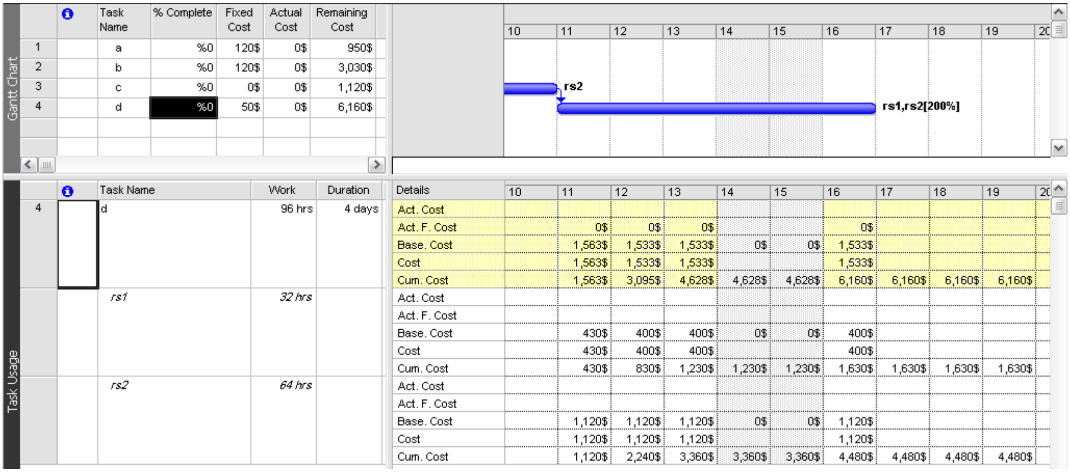
در این حالت فعالیت c نسبت به برنامه‌ریزی عقب کشیده شده است تا پایان آن بر Status Date منطبق شود.

توجه داشته باشید که بهتر است برای ثبت اطلاعات واقعی از روش‌هایی استفاده کنید که منجر به شکست فعالیت نمی‌شوند، زیرا شکست فعالیت برنامه را پیچیده می‌کند.

ثبت هزینه‌ها

بهترین راه برای کنترل مقادیر مالی، استفاده از نمای گانت به همراه نمای Task Usage در زیر آن است. بعد از ساخت نمای گفته شده، فیلدهای Actual Cost، Actual Fixed Cost، Baseline Cost، Cost و Cumulative Cost را به جدول زمان‌مند اضافه کنید.

شکل ۱۷-۱۹ وضعیت برنامه‌ای نمونه را در نمای گفته شده نشان می‌دهد.



شکل ۱۷-۱۹: اطلاعات مالی یکی از فعالیت‌ها

جزئیات فعالیتی که در نمای بالا انتخاب شده باشد در پایین نمایش داده می‌شود. این فعالیت دو منبع دارد که برای هرکدام هزینه‌هایی تعریف شده است. منبع rs1 هزینه ثابت نیز دارد. علاوه بر هزینه منابع، در قسمت بالای نما می‌توان هزینه ثابت فعالیت که ۵۰ واحد است را هم مشاهده کرد.

به جدول هزینه‌ها دقت کنید (شکل ۱۸-۱۹).

Details	10	11	12	13	14	15	16	17
Act. Cost								
Act. F. Cost		0$	0$	0$			0$	
Base. Cost		1,563$	1,533$	1,533$	0$	0$	1,533$	
Cost		1,563$	1,533$	1,533$			1,533$	
Cum. Cost		1,563$	3,095$	4,628$	4,628$	4,628$	6,160$	6,160$
Act. Cost								
Act. F. Cost								
Base. Cost		430$	400$	400$	0$	0$	400$	
Cost		430$	400$	400$			400$	
Cum. Cost		430$	830$	1,230$	1,230$	1,230$	1,630$	1,630$
Act. Cost								
Act. F. Cost								
Base. Cost		1,120$	1,120$	1,120$	0$	0$	1,120$	
Cost		1,120$	1,120$	1,120$			1,120$	
Cum. Cost		1,120$	2,240$	3,360$	3,360$	3,360$	4,480$	4,480$

شکل ۱۸-۱۹: جدول هزینه‌های یک فعالیت

این جدول سه قسمت است، که به ترتیب مجموع هزینه‌های فعالیت، هزینه‌های ناشی از منبع اول و هزینه‌های ناشی از منبع دوم را نشان می‌دهند. فعالیت از روز ۱۱ تا روز ۱۶ برنامه‌ریزی شده است، در نتیجه هزینه‌های آن هم در همین بازه توزیع شده‌اند؛ البته توجه داشته باشید که فیلد Cum. Cost مقدار تجمعی هزینه را نشان می‌دهد و به همین خاطر تا بعد از این تاریخ نیز مقدار گرفته است. فیلدهای Cost و Base. Cost تفاوتی با هم ندارند، به این معنی که برنامه‌ریزی فعلی فعالیت تفاوتی با خط مبنا ندارد. این دو فیلد، به ترتیب توزیع هزینه‌های برنامه‌ریزی شده فعالیت را بر حسب برنامه فعلی و برنامه خط مبنا نشان می‌دهند.

در نهایت، فیلدهای Act. Cost و Act. F. Cost مقدار هزینه‌های واقعی را نشان می‌دهند و هنوز مقداری نگرفته‌اند، به این معنی که فعالیت آغاز نشده است. البته توجه داشته باشید که تنها در صورتی می‌توان اینگونه

نتیجه‌گیری کرد که گزینه محاسبه خودکار هزینه‌ها را غیر فعال نکرده باشید؛ در غیر این صورت، فیلدهای هزینه واقعی همواره خالی خواهند بود و باید آن‌ها را دستی پر کنید.

به فعالیت پیشرفتی مانند ۳۰٪ اختصاص دهید. جدول هزینه‌ها به صورتی که در شکل ۱۹-۱۹ نمایش داده شده است تبدیل خواهد شد.

Details	10	11	12	13	14	15	16	17
Act. Cost		1,563$	307$					
Act. F. Cost		13$	3$					
Base. Cost		1,563$	1,533$	1,533$	0$	0$	1,533$	
Cost		1,563$	1,533$	1,533$			1,533$	
Cum. Cost		1,563$	3,095$	4,628$	4,628$	4,628$	6,160$	6,160$
Act. Cost		430$	80$					
Act. F. Cost								
Base. Cost		430$	400$	400$	0$	0$	400$	
Cost		430$	400$	400$			400$	
Cum. Cost		430$	830$	1,230$	1,230$	1,230$	1,630$	1,630$
Act. Cost		1,120$	224$					
Act. F. Cost								
Base. Cost		1,120$	1,120$	1,120$	0$	0$	1,120$	
Cost		1,120$	1,120$	1,120$			1,120$	
Cum. Cost		1,120$	2,240$	3,360$	3,360$	3,360$	4,480$	4,480$

شکل ۱۹-۱۹: جدول هزینه‌ها بعد از پیشرفت کار

مقدار هزینه ثابت فعالیت، بر اساس Actual Duration محاسبه می‌شود. در این مثال، Actual Duration برابر ۱/۲ روز است، در نتیجه هزینه ثابت روز اول برابر با مقدار برنامه‌ریزی شده و مقدار روز دوم برابر ۰/۲ آن است.

هزینه ثابت فعالیت نیز ۵۰ واحد است که تقریبا برابر با روزی ۱۳ واحد خواهد بود. به همین خاطر روز اول که کامل شده است هزینه ثابتِ واقعی ۱۳ را نشان می‌دهد و روز دوم که ۰/۲ تکمیل شده است مقدار ۳ را نشان می‌دهد.

مقدار هزینه‌های ناشی از منابع، بر اساس کار محاسبه می‌شوند. برای کنترل بیشتر، می‌توانید فیلد Actual Work را به جدول اضافه کرده، آن را با مقدار منابع کنترل کنید. در این مثال چون مقدار کار انجام شده با زمان نسبت مستقیم دارد، به ازای ۱/۲ روز مدت واقعی، ۱/۲ کارها نیز انجام شده‌اند. این مسئله به این معنی است که در روز اول تمام کار برنامه‌ریزی شده و در روز دوم ۰/۲ آن انجام شده، و هزینه‌ها نیز با همین نسبت تقسیم شده‌اند.

اگر به جدول گانت مراجعه کنید، می‌توانید مقدارهای خلاصه‌سازی شده هزینه‌ها را کنترل کنید (شکل ۲۰-۱۹).

Task Name	% Complete	Fixed Cost	Cost	Actual Cost	Remaining Cost
a	%0	120$	950$	0$	950$
b	%0	120$	3,030$	0$	3,030$
c	%0	0$	1,120$	0$	1,120$
d	%30	50$	6,160$	1,869$	4,291$

شکل ۲۰-۱۹: اطلاعات هزینه فعالیت d در جدول گانت

مطابق معمول، فیلد Remaining Cost مقدار باقیمانده هزینه، یعنی اختلاف Cost و Actual Cost را نشان می‌دهد. اگر سعی کنید در فیلد Actual Cost مقداری وارد کنید، موفق نخواهید شد، چون گزینه محاسبه خودکار هزینه واقعی فعال بوده و تا زمان تکمیل شدن فعالیت قادر به ویرایش این فیلد نخواهید بود. مقدار Remaining Cost نیز به همین ترتیب غیر قابل ویرایش خواهد بود.

به فعالیت پیشرفت ۱۰۰٪ نسبت دهید (شکل ۲۱-۱۹).

		Task Name	% Complete	Fixed Cost	Cost	Actual Cost	Remaining Cost
1		a	%0	120$	950$	0$	950$
2		b	%0	120$	3,030$	0$	3,030$
3		c	%0	0$	1,120$	0$	1,120$
4	✓	d	%100	50$	6,160$	6,160$	0$

شکل ۲۱-۱۹: اختصاص پیشرفت 100% به فعالیت

اکنون مقدار هزینه واقعی برابر با هزینه برنامه‌ریزی شده می‌شود. اگر مایل باشید می‌توانید پس از این فیلد Actual Cost را ویرایش کنید (شکل ۲۲-۱۹).

		Task Name	% Complete	Fixed Cost	Cost	Actual Cost	Remaining Cost
1		a	%0	120$	950$	0$	950$
2		b	%0	120$	3,030$	0$	3,030$
3		c	%0	0$	1,120$	0$	1,120$
4	✓	d	%100	890$	7,000$	7,000$	0$

شکل ۲۲-۱۹: ویرایش مقدار Actual Cost

با ویرایش این مقدار، فیلد Cost نیز اصلاح می‌شود. برعکس آن نیز صادق است، یعنی اگر پس از تکمیل فعالیت مقدار Cost را تغییر دهید، مقدار Actual Cost نیز اصلاح می‌شود. به طور کلی هرگاه فیلد Cost را به طور دستی تغییر دهید یا در Actual Cost مقدار جدیدی وارد کنید و باعث شود که Cost اصلاح شود، فیلد Fixed Cost نیز به تناظر آن تغییر می‌کند، طوری که مجموع مقدار جدید آن و هزینه‌های ناشی از منابع (که به این

ترتیب تغییر نمی‌کنند) برابر با مقدار جدید Cost باشد. با توجه به آنچه گفته شد، می‌توانید انتظار داشته باشید که توزیع هزینه‌ها در جدول پس از تغییر Actual Cost چگونه خواهد بود (شکل ۲۳-۱۹).

Details	10	11	12	13	14	15	16	17
Act. Cost		1,898$	1,868$	1,868$			1,868$	
Act. F. Cost		348$	348$	348$			348$	
Base. Cost		1,563$	1,533$	1,533$	0$	0$	1,533$	
Cost		1,898$	1,868$	1,868$			1,868$	
Cum. Cost		1,898$	3,765$	5,633$	5,633$	5,633$	7,500$	7,500$
Act. Cost		430$	400$	400$			400$	
Act. F. Cost								
Base. Cost		430$	400$	400$	0$	0$	400$	
Cost		430$	400$	400$			400$	
Cum. Cost		430$	830$	1,230$	1,230$	1,230$	1,630$	1,630$
Act. Cost		1,120$	1,120$	1,120$			1,120$	
Act. F. Cost								
Base. Cost		1,120$	1,120$	1,120$	0$	0$	1,120$	
Cost		1,120$	1,120$	1,120$			1,120$	
Cum. Cost		1,120$	2,240$	3,360$	3,360$	3,360$	4,480$	4,480$

شکل ۲۳-۱۹: جدول توزیع هزینه‌های فعالیت پس از ویرایش هزینه واقعی

در این حالت ردیف‌های مربوط به منابع تغییر نکرده و تنها ردیف‌های مربوط به فعالیت، که تحت تاثیر هزینه ثابت فعالیت هستند اصلاح شده‌اند.

پس مشخص می‌شود که اگر ارتباط هزینه با کار و زمان برقرار باشد، یعنی هزینه‌های واقعی خودکار محاسبه شوند، عملا تنها محدودیتی که ایجاد می‌شود این است که در زمان پیشرفت فعالیت نمی‌توانید هزینه واقعیِ دقیق آن را وارد کنید، ولی وقتی فعالیت پایان یابد قادر به انجام این کار خواهید بود. با توجه به این‌که خیلی

اوقات هزینه واقعی کارها پس از پایان آن‌ها مشخص می‌شود، خودکار بودن هزینه‌ها عملا دقت را چندان کاهش نمی‌دهد، و در عوض مراحل کنترلی را به مراتب ساده‌تر می‌کند.

با وجود آنچه گفته شد، می‌توانید محاسبه هزینه‌های واقعی را از حالت خودکار خارج کنید تا بتوانید مقدارها را دستی وارد کنید. برای این کار به File| Options| Schedule مراجعه کرده، گزینه Actual costs are always calculated by Project را غیر فعال کنید. در این حالت ورود اطلاعات مالی واقعی مانند ورود اطلاعات واقعی زمان انجام می‌شود.

برای مشخص کردن مقادیر واقعی هم می‌توانید از فیلدهای معمولی و هم از فیلدهای زمان‌مند استفاده کنید، که انجام این کار هیچ تفاوتی با وارد کردن اطلاعات زمان و کار که در قسمت‌های پیش توضیح داده شد نخواهد داشت.

متود ۱

پیش از این گفته شد که متودهای نمونه‌ای برای ثبت اطلاعات واقعی ارائه خواهد شد. اولین متود، ساده‌ترین راه است که کمبودهای فراوانی دارد، ولی در شرایطی که به خاطر کمبود نیروی فنی یا شرایط نامناسب امکان استفاده از متودهای کامل‌تر وجود نداشته باشد راه‌گشا خواهد بود. توجه داشته باشید که این متود از نظر تمامی استانداردهای مدیریت پروژه ناقص است. نقص آن در این است که صرفا بر محاسبه پیشرفت‌ها متمرکز است و خروجی‌های مناسبی در خصوص زمان‌بندی نمی‌دهد.

در این روش ارتباط بین کار، زمان و هزینه برقرار است، توزیع‌های خودکار هزینه و پیشرفت زمانی و همچنین اصلاح پیشرفت زمانی در صورت وجود انحراف غیر فعال است و در نهایت این‌که نیازی به منابع، کار و هزینه نداریم.

فیلدهای ورودی در این متود از این قرارند:

- % Complete

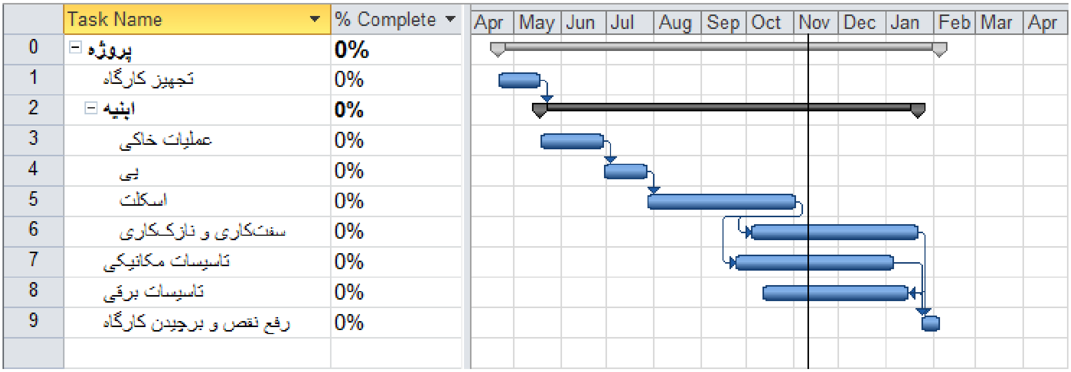
در این روش فقط مقدار % Complete تاریخی خاص وارد می‌شود. بعد از آن می‌توان خروجی‌های کنترلی را استخراج کرد.

برای استخراج پیشرفت برنامه‌ریزی شده تجمعی می‌توانید از گزینه Update موجود در Project| Status| Update Project استفاده کنید. حتما این کار را در نسخه‌ای موقت انجام دهید تا اطلاعاتی که در برنامه وارد کرده‌اید از بین نروند.

برای استخراج پیشرفت برنامه‌ریزی شده دوره‌ای و لیست فعالیت‌های دوره بعد حتما از روش ترکیبی استفاده کنید. این کار را هم باید در نسخه‌ای موقت انجام داد.

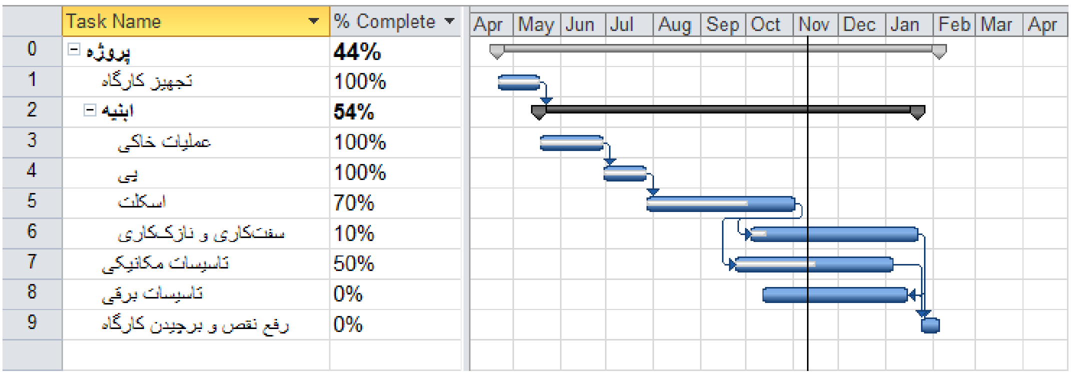
برای استخراج تاخیر از گزینه Reschedule موجود در Project| Status| Update Project استفاده کنید. بهتر است این کار را در نسخه‌ای موقت انجام دهید و نتیجه را ذخیره نکنید، زیرا شکستگی‌های زیادی در فعالیت‌ها ایجاد می‌کند که کاربردی ندارند و کارکردهای بعدی را هم مشکل می‌کنند.

برای نمونه برنامه شکل ۲۴-۱۹ را در نظر بگیرید.



شکل ۲۴-۱۹: برنامه نمونه

خط عمودی پررنگ در نمودار گانت نشان‌دهنده Status Date، یعنی تاریخی است که بناست مقادیر واقعیِ آن را وارد کنیم. مقدار پیشرفت هر فعالیت را در فیلد % Complete وارد می‌کنیم. شکل ۲۵-۱۹ برنامه را پس از ثبت مقادیر فرضی نشان می‌دهد.

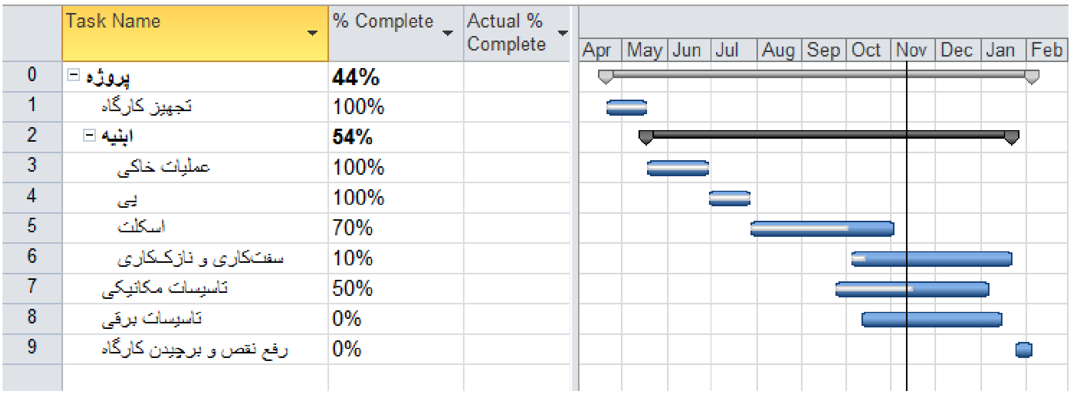


شکل ۲۵-۱۹: برنامه نمونه، بعد از ثبت مقادیر پیشرفت

مقدارهای پیشرفت با میله‌های افقی در داخل میله‌های اصلی فعالیت‌ها نمایش داده شده‌اند. اگر کار طبق برنامه پیش رفته بود، می‌بایست انتهای تمام خطهای پیشرفت فعالیت‌هایی که تمام نشده‌اند روی خط عمودیِ زمان قرار داشته باشد.

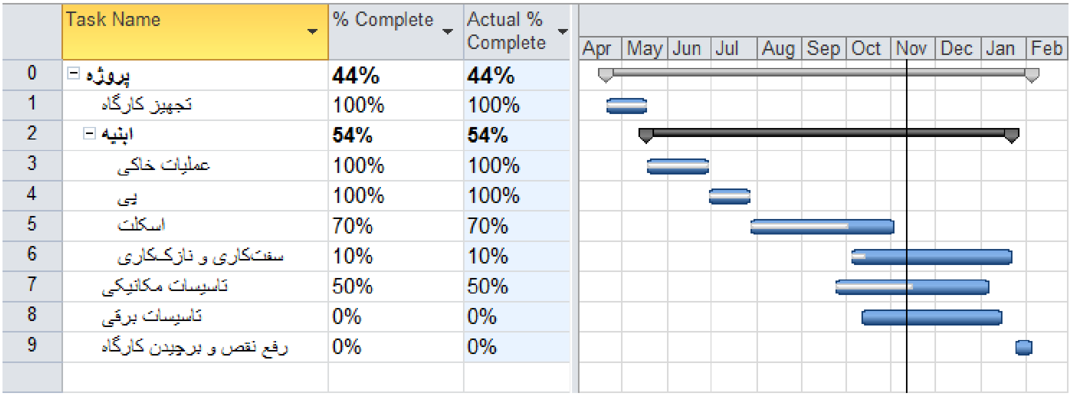
در مرحله بعد می‌توانید پیشرفت‌ها را با مقادیر برنامه‌ریزی شده مقایسه کنید. برای این کار ابتدا فایل را ذخیره کنید و بعد از آن نسخه جدیدی با Save As بسازید. نسخه جدید موقتی است و بعد از استخراج مقادیر نیازی به آن نخواهید داشت.

در نسخه موقعی فیلدی اختصاصی از نوع Text درج کنید و نام مناسبی به آن بدهید (شکل ۲۶-۱۹).



شکل ۲۶-۱۹: درج فیلد اختصاصی

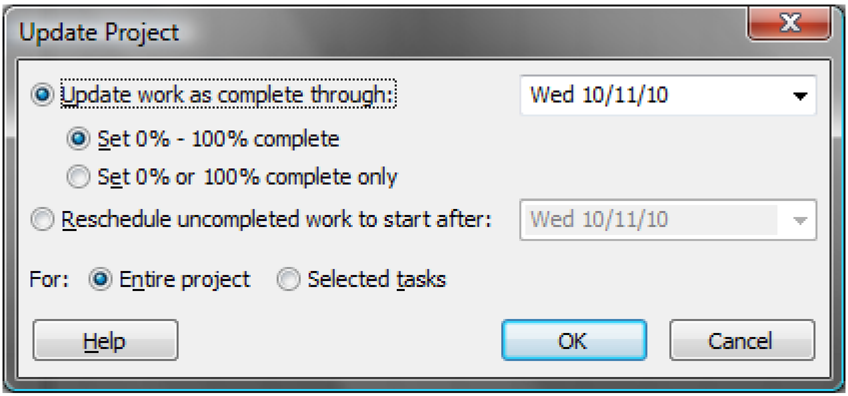
روی عنوان ستون % Complete کلیک کنید تا کل ستون انتخاب شود. کلیدهای Ctrl+C را بفشارید تا محتوا کپی شود. روی عنوان فیلد اختصاصی کلیک کرده، کلیدهای Ctrl+V را بفشارید. به این ترتیب مقدارهای پیشرفت در فیلد اختصاصی کپی می‌شوند (شکل ۲۷-۱۹).



	Task Name	% Complete	Actual % Complete
0	**پروژه**	**44%**	**44%**
1	تجهیز کارگاه	100%	100%
2	**ابنیه**	**54%**	**54%**
3	عملیات خاکی	100%	100%
4	پی	100%	100%
5	اسکلت	70%	70%
6	سفت‌کاری و نازک‌کاری	10%	10%
7	تاسیسات مکانیکی	50%	50%
8	تاسیسات برقی	0%	0%
9	رفع نقص و برچیدن کارگاه	0%	0%

شکل ۲۷-۱۹: درج مقادیر پیشرفت در فیلد اختصاصی

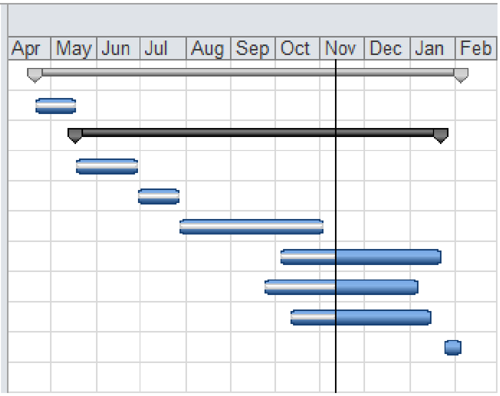
اکنون می‌توانید Project| Status| Update Project را انتخاب کنید. با این کار کادر محاوره شکل ۲۸-۱۹ باز می‌شود.



شکل ۲۸-۱۹: کادر محاوره به‌روزرسانی برنامه

گزینه Update work as complete through و بعد از آن گزینه Set 0%-100% complete را انتخاب کنید. باید تاریخی که قصد دارید پیشرفت‌های برنامه‌ریزی شده آن در برنامه محاسبه شوند را در کادر مقابل وارد کنید. این کادر به طور پیش‌فرض Status Date را نشان می‌دهد و اگر قبلا Status Date را مشخص کرده باشید نیازی به تنظیم آن نخواهد بود. بعد از وارد کردن تنظیم‌ها روی OK کلیک کنید. با این کار فیلد % Complete تمام فعالیت‌ها مقدارهای برنامه‌ریزی شده را نشان می‌دهند (شکل ۲۹-۱۹).

	Task Name	% Complete	Actual % Complete
0	**پروژه**	**60%**	**44%**
1	تجهیز کارگاه	100%	100%
2	**ابنیه**	**74%**	**54%**
3	عملیات خاکی	100%	100%
4	پی	100%	100%
5	اسکلت	100%	70%
6	سفت‌کاری و نازک‌کاری	35%	10%
7	تاسیسات مکانیکی	47%	50%
8	تاسیسات برقی	33%	0%
9	رفع نقص و برچیدن کارگاه	0%	0%

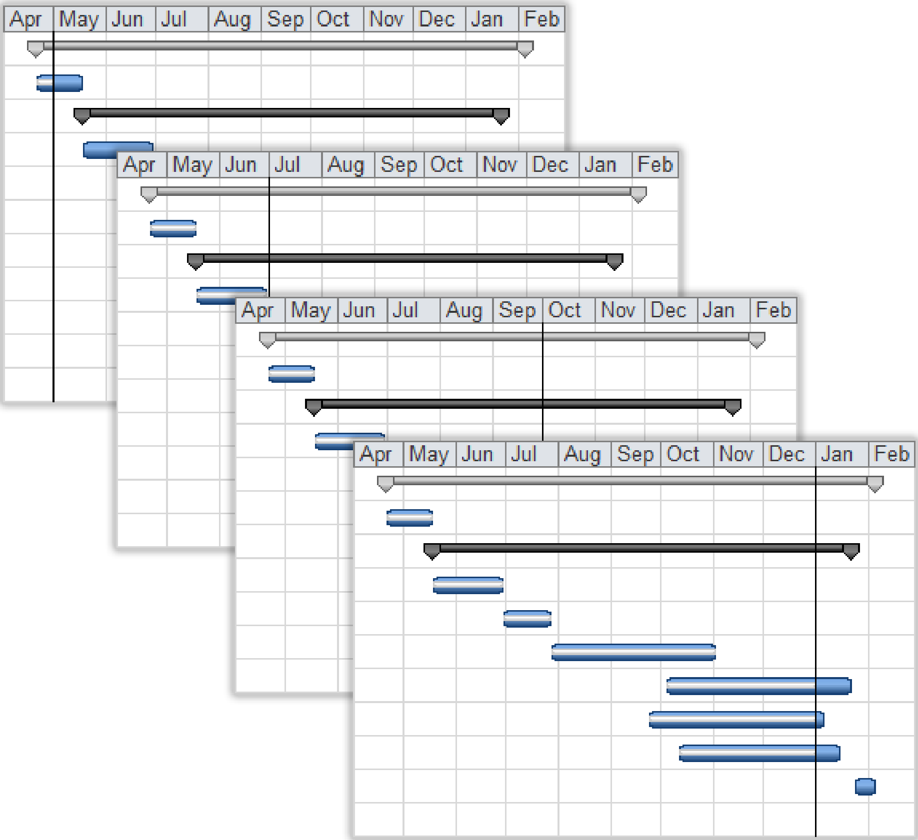


شکل ۲۹-۱۹: به‌روزرسانی برنامه

به این ترتیب می‌توانید مقدارهای برنامه‌ریزی شده و واقعی را با هم مقایسه کنید. در این نمونه، پیشرفت زمانی پروژه در تاریخ مشخص شده ۶۰٪ است، در حالی که مقدار واقعی ۴۴٪ می‌باشد.

بهتر است برای استخراج پیشرفت‌ها به جای پیشرفت زمانی از پیشرفت فیزیکی استفاده کنید. در این صورت نیز روند کار تفاوتی نخواهد داشت.

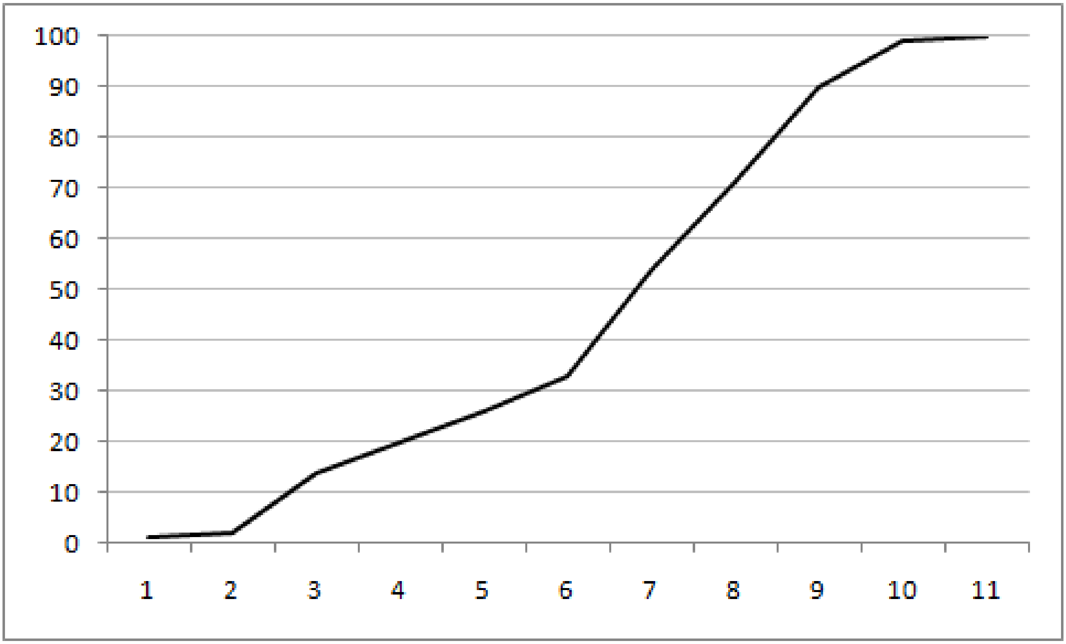
می‌توانید با همین روش پیشرفت برنامه‌ریزی شده تاریخ‌های مختلف (مثلا انتهای هر ماه) را به دست آورید و آن‌ها را در یک فایل Excel ذخیره کنید (شکل ۳۰-۱۹).



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2		1	2	14	20	26	33	54	71	90	99	100	
3													
4													

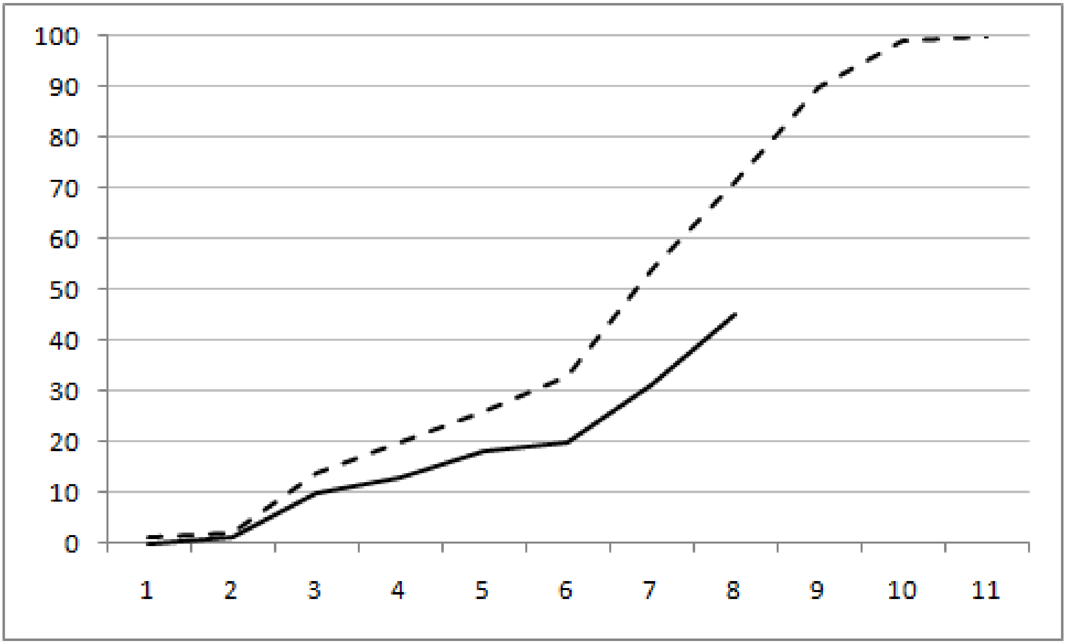
شکل ۳۰-۱۹: استخراج پیشرفت‌های برنامه‌ریزی شده تمام دوره‌ها

اکنون می‌توانید بر این اساس نمودار پیشرفت برنامه‌ریزی شده پروژه را تهیه کنید (شکل ۳۱-۱۹).



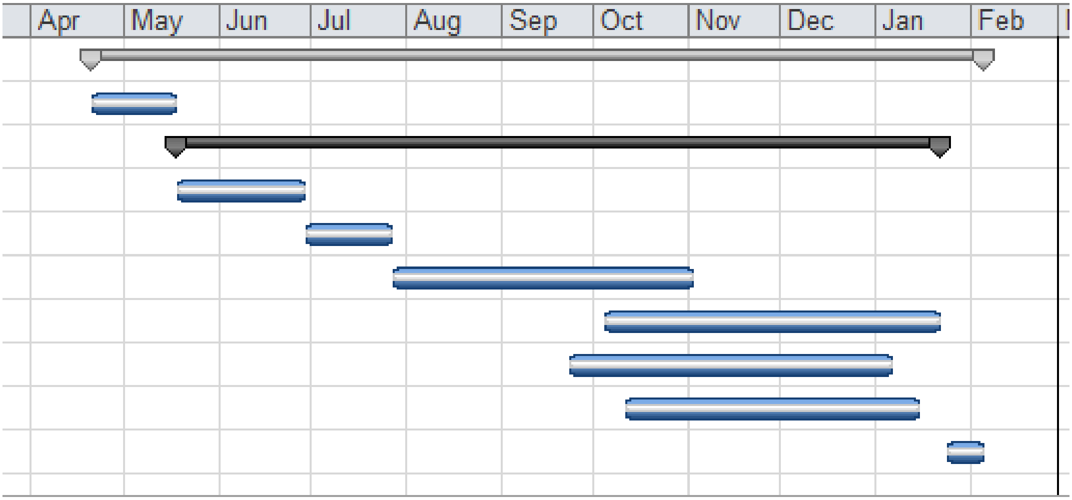
شکل ۳۱-۱۹: نمودار پیشرفت برنامه‌ریزی شده پروژه

پس از این می‌توانید پیشرفت واقعی هر دوره را هم در نمودار اضافه کنید تا مخاطب بتواند آن‌ها را با هم مقایسه کند (شکل ۳۲-۱۹).



شکل ۳۲-۱۹: نمودار پیشرفت تجمعی برنامه‌ریزی شده و واقعی پروژه

راهی که توضیح داده شد وقت‌گیر است و احتمال بروز اشتباه نیز در آن فراوان است. راه بهتر استفاده از فیلدهای زمان‌مند است. برای این کار به نمای Task Usage بروید، به Status Date مقداری پس از تاریخ پایان پروژه بدهید و پروژه را Update کنید. در این حالت باید پیشرفت تمام آیتم‌ها ۱۰۰٪ باشد. اکنون می‌توانید فیلد Cumulative Percent Complete را به جدول زمان‌مند اضافه کنید تا پیشرفت‌های برنامه‌ریزی شده دوره‌های مختلف را نشان دهد. محور زمان جدول زمان‌مند را هم مطابق دوره‌هایی که در نظر دارید تنظیم کنید (شکل ۳۳-۱۹).



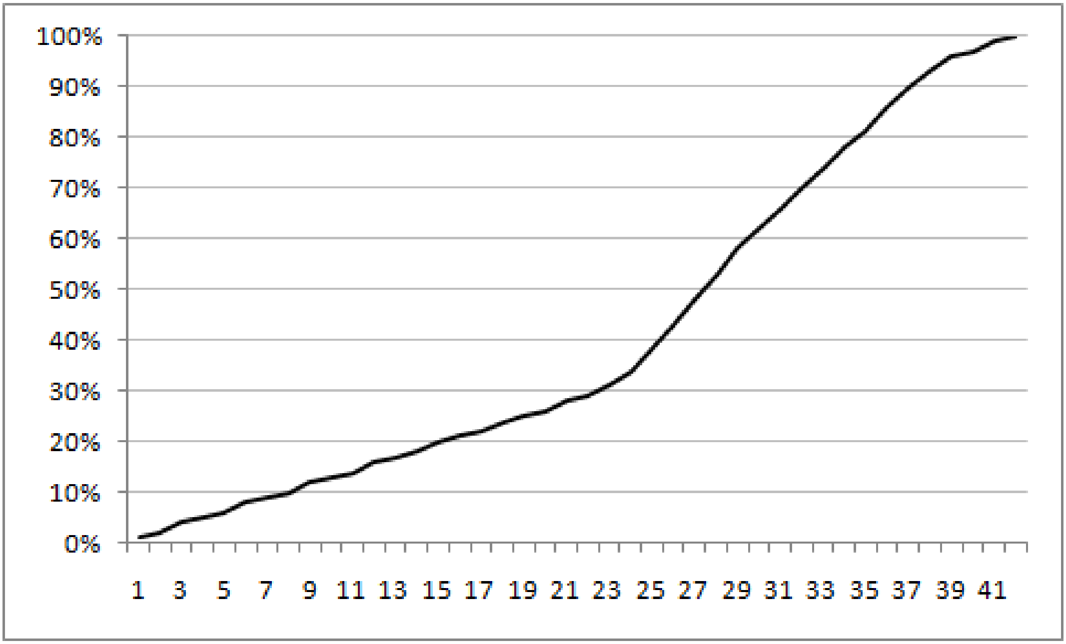
Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb
2%	8%	14%	20%	26%	33%	53%	71%	90%	99%	100%

شکل ۳۳-۱۹: استخراج پیشرفت‌های برنامه‌ریزی شده دوره‌ای در جدول زمان‌مند

شکل قبل نمایی ترکیبی از Gantt Chart (بالا) و Task Usage (پایین) است. در نمای بالا خلاصه فعالیت پروژه انتخاب شده است و در نتیجه جدولِ نمای پایین مقادیر آن را نشان می‌دهد.

اکنون می‌توانید مقادیرِ جدول زمان‌مند را به Excel منتقل کرده، نمودار پیشرفت را ترسیم کنید.

اگر مایل باشید می‌توانید به جای دوره‌های بزرگی مانند ماه، دوره‌های کوچک‌تری تنظیم کنید تا تعداد اعداد بیشتر باشند و نمودار نرم‌تر و دقیق‌تری به دست آید. شکل ۳۴-۱۹ نمودار پیشرفت پروژه قبلی را با دوره‌های هفتگی نشان می‌دهد.

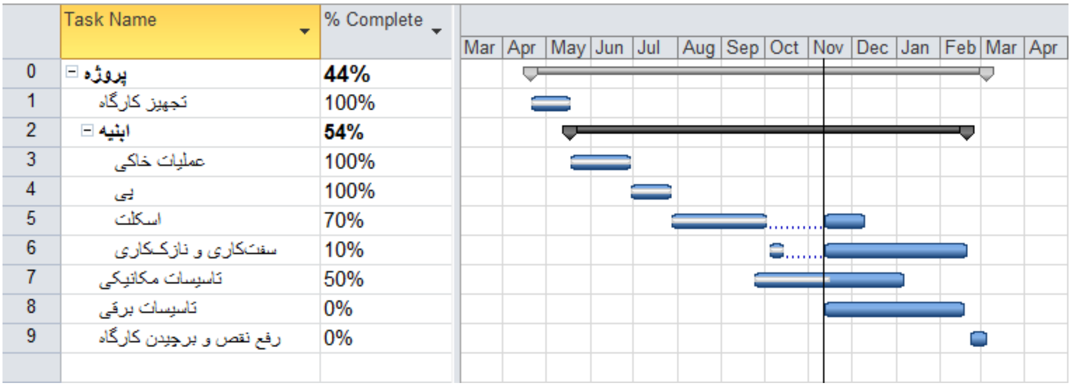


شکل ۳۴-۱۹: نمودار پیشرفت برنامه‌ریزی شده پروژه با دوره‌های هفتگی

در این قسمت پیشنهاد شد که برای کپی‌برداری از مقادیر پیشرفت از فیلدی از نوع Text استفاده کنید. اگر چنین کاری کنید امکان مقایسه خودکار آن با Complete % وجود نخواهد داشت. اگر مقادیر به جای Text در فیلدی از نوع Number قرار داشته باشند از این نظر بهتر است. متاسفانه از نسخه ۲۰۱۰ به بعد، امکان کپی کردن محتوای Complete % در فیلدهای Number وجود ندارد، در حالی که در نسخه‌های قبلیِ نرم‌افزار چنین محدودیتی وجود نداشت. برای رفع این مشکل می‌توانید ستون Complete % را در Excel کپی کنید، نوع آن را به عدد تبدیل کرده، در یک فیلد اختصاصی نوع Number در Project کپی کنید.

تا این مرحله پیشرفت واقعی و برنامه‌ریزی شده تجمعی پروژه به دست آمد. برای محاسبه تاخیر فایل اصلی را باز کرده، نسخه موقت دیگری از آن بسازید. در فایل موقت Project| Status| Update Project را اجرا کنید. در

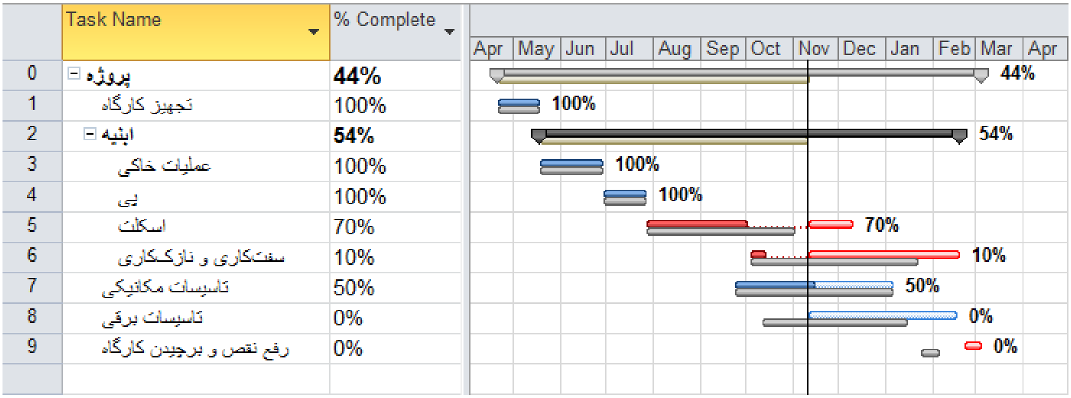
کادر محاوره‌ای که باز می‌شود گزینه Reschedule را انتخاب کرده، تاریخ را در مقابل آن وارد کنید. بعد از این‌که روی OK کلیک کنید، برنامه مجددا زمان‌بندی می‌شود (شکل ۳۵-۱۹).



شکل ۳۵-۱۹: برنامه نمونه بعد از به‌روزرسانی

با این کار وضعیت اطلاعات واقعی در برنامه منعکس می‌شود. همانطور که می‌بینید این کار با شکسته شدن و جابجا شدن برخی فعالیت‌ها انجام شده است.

می‌توانید برای دریافت اطلاعات بیشتر به نمای Tracking Gantt مراجعه کنید (شکل ۳۶-۱۹).

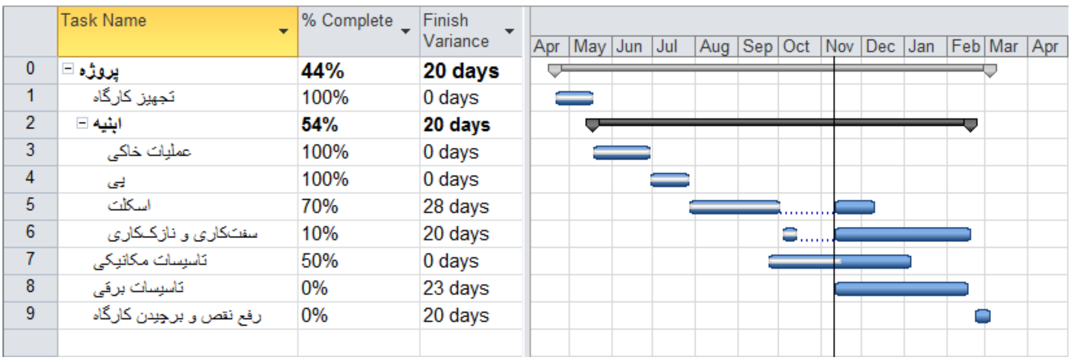


	Task Name	% Complete
0	**پروژه**	**44%**
1	تجهیز کارگاه	100%
2	**ابنیه**	**54%**
3	عملیات خاکی	100%
4	پی	100%
5	اسکلت	70%
6	سفت‌کاری و نازک‌کاری	10%
7	تاسیسات مکانیکی	50%
8	تاسیسات برقی	0%
9	رفع نقص و برچیدن کارگاه	0%

شکل ۳۶-۱۹: نمای Tracking Gantt

این نما برنامه‌ریزی فعلی پروژه را در کنار برنامه‌ریزی اولیه، یعنی خط مبنا، نشان می‌دهد. هر فعالیت دو میله دارد، میله رنگی که بالاتر قرار دارد برنامه‌ریزی فعلی و میله کمرنگ که پایین‌تر قرار دارد خط‌مبنا را نشان می‌دهد. اگر دو گروه میله دیده نشود، به این معنی است که خط مبنا را ذخیره نکرده بودید.

برای تعیین میزان تاخیر پروژه فیلد Finish Variance را به جدول اضافه کنید (شکل ۳۷-۱۹).



	Task Name	% Complete	Finish Variance
0	**پروژه**	**44%**	**20 days**
1	تجهیز کارگاه	100%	0 days
2	**ابنیه**	**54%**	**20 days**
3	عملیات خاکی	100%	0 days
4	پی	100%	0 days
5	اسکلت	70%	28 days
6	سفت‌کاری و نازک‌کاری	10%	20 days
7	تاسیسات مکانیکی	50%	0 days
8	تاسیسات برقی	0%	23 days
9	رفع نقص و برچیدن کارگاه	0%	20 days

شکل ۳۷-۱۹: اضافه کردن فیلد Finish Variance به جدول

اکنون می‌توانید میزان تاخیر هریک از آیتم‌ها را در این فیلد بخوانید. در این مثال کل پروژه ۲۰ روز کاری به تاخیر افتاده است.

معنای تاخیر بستگی به متود ثبت اطلاعات واقعی دارد. در این متود تعبیر آن اینگونه است: اگر ادامه پروژه با توانی معادل توان برنامه‌ریزی شده پیش برود، ۲۰ روز دیرتر از پایان برنامه‌ریزی شده پایان خواهد یافت.

در ادامه باید پیشرفت برنامه‌ریزی شده و واقعی دوره‌ای را هم استخراج کنید. پیشرفت واقعی دوره‌ای تفاضل پیشرفت ابتدا و انتهای دوره است. برای استخراج پیشرفت برنامه‌ریزی شده دوره‌ای باید از روش ترکیبی استفاده کنید که در فصل ۲۰ توضیح داده شده است.

برای استخراج فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده برای دوره بعد نیز باید از شیوه‌ای مشابه شیوه ترکیبی استفاده کرد.

تاریخ پایان تخمینی پروژه را می‌توانید با روش زمان کسب شده که در فصل ۲۲ توضیح داده شده است محاسبه کنید.

متود ۲

این متود نیز مانند متود ۱ بسیار ساده است. تمام ویژگی‌ها و روش‌ها نیز مانند قبل است، با این تفاوت که علاوه بر پیشرفت زمانی باید تاریخ شروع و پایان واقعی را هم درج کرد.

اطلاعات ورودی از این قرارند:

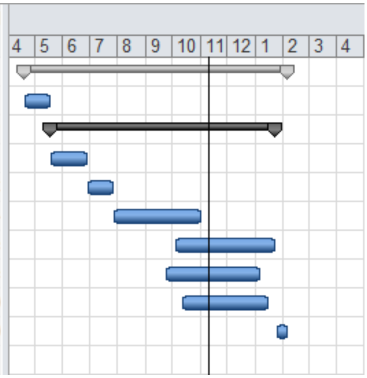
- شروع واقعی
- پایان واقعی

- پیشرفت زمانی

امتیازی که این روش به روش قبل دارد در این است که سابقه کامل‌تری از واقعیت‌های پروژه ثبت می‌شود. به این ترتیب هم منبع مناسب‌تری برای برنامه‌ریزی پروژه‌های بعدی به جای خواهد ماند و هم می‌توان آینده پروژه را بهتر پیش‌بینی کرد. این متود ساده‌ترین حالت ثبت اطلاعات واقعی است که با استانداردهای مدیریت پروژه سازگاری دارد.

شکل ۳۸-۱۹ برنامه‌ای را نشان می‌دهد که در متود ۱ نیز مثال زده شده بود. فیلدهای شروع و پایان برنامه‌ریزی شده و واقعی نیز در جدول نمایش داده شده‌اند.

	Task Name	%C	Start	Actual Start	Finish	Actual Finish
0	**پروژه**	**0%**	**10/4/20**	**NA**	**11/2/4**	**NA**
1	تجهیز کارگاه	0%	10/4/20	NA	10/5/17	NA
2	**ابنیه**	**0%**	**10/5/18**	**NA**	**11/1/21**	**NA**
3	عملیات خاکی	0%	10/5/18	NA	10/6/28	NA
4	پی	0%	10/6/29	NA	10/7/26	NA
5	اسکلت	0%	10/7/27	NA	10/11/1	NA
6	سفت‌کاری و نازک‌کاری	0%	10/10/4	NA	11/1/21	NA
7	تاسیسات مکانیکی	0%	10/9/23	NA	11/1/5	NA
8	تاسیسات برقی	0%	10/10/11	NA	11/1/14	NA
9	رفع نقص و برچیدن کارگاه	0%	11/1/24	NA	11/2/4	NA



شکل ۳۸-۱۹: برنامه نمونه

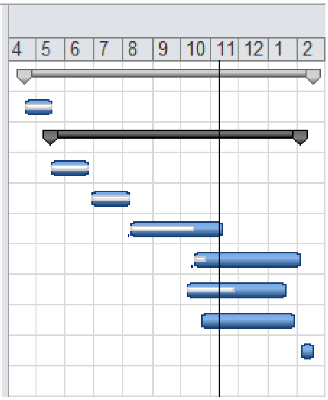
فرض کنید اطلاعات واقعی از این قرار باشند:

- تجهیز کارگاه، شروع در 10/4/20، پایان در 10/5/19
- عملیات خاکی، شروع در 10/5/17، پایان در 10/6/25

- پی، شروع در 10/6/25، پایان در 10/8/7
- اسکلت، شروع در 10/8/5، پیشرفت ۷۰٪
- سفت‌کاری و نازک‌کاری، شروع در 10/10/10، پیشرفت ۱۰٪
- تاسیسات مکانیکی، شروع در 10/10/6، پیشرفت ۵۰٪

اکنون باید به ترتیب اطلاعات فعالیت‌ها را وارد کرد. ابتدا شروع واقعی فعالیت و بعد از آن پایان واقعی یا درصد پیشرفت زمانی را وارد کنید. شکل ۳۹-۱۹ محصول نهایی را نشان می‌دهد.

	Task Name	%C	Start	Actual Start	Finish	Actual Finish
0	**پروژه**	**45%**	**10/4/20**	**10/4/20**	**11/2/17**	**NA**
1	تجهیز کارگاه	100%	10/4/20	10/4/20	10/5/17	10/5/17
2	**ابنیه**	**56%**	**10/5/17**	**10/5/17**	**11/2/3**	**NA**
3	عملیات خاکی	100%	10/5/17	10/5/17	10/6/25	10/6/25
4	پی	100%	10/6/25	10/6/25	10/8/7	10/8/7
5	اسکلت	70%	10/8/5	10/8/5	10/11/12	NA
6	سفت‌کاری و نازک‌کاری	10%	10/10/10	10/10/10	11/2/3	NA
7	تاسیسات مکانیکی	50%	10/10/6	10/10/6	11/1/18	NA
8	تاسیسات برقی	0%	10/10/22	NA	11/1/27	NA
9	رفع نقص و برچیدن کارگاه	0%	11/2/4	NA	11/2/17	NA



شکل ۳۹-۱۹: برنامه نمونه بعد از به‌روزرسانی

اگر این برنامه را با محصولِ به‌روزرسانی با متود ۱ مقایسه کنید، متوجه تفاوت‌هایی خواهید شد. هر بار که تاریخ‌های واقعی را وارد کنید، زمان‌بندی برنامه اصلاح می‌شود و واقعیت‌ها را به ادامه کار منعکس می‌کند. ولی در متود ۱ چنین اتفاقی نمی‌افتاد. به همین خاطر پیش‌بینی‌های این متود بهتر از متود ۱ است.

در استفاده از این متود به یاد داشته باشید که زمان‌بندی‌ها دایما در حال تغییر هستند و به همین خاطر نمی‌توانید پیشرفت‌های برنامه‌ریزی شده را از نسخه‌ای که اطلاعات واقعی دارد استخراج کنید. به همین خاطر باید همیشه یک نسخه دست نخورده از برنامه داشته باشید و بهتر است که پیشرفت‌های برنامه‌ریزی شده را هم پیش از شروع پروژه برای تمام دوره‌های محاسبه کنید.

متود ۳

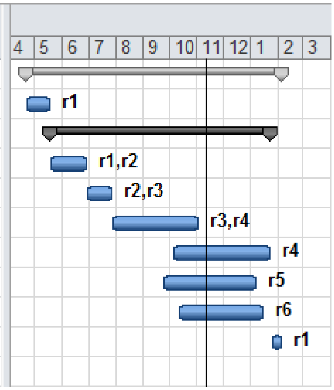
در این متودِ پیشنهادی، عملکرد پروژه بر اساس کار سنجیده می‌شود. فرض هم بر این است که کار بر اساس تخصیص‌ها شکل می‌گیرد. ارتباط بین گروه‌ها (کار، زمان و هزینه) نیز برقرار باقی می‌ماند. نوع فعالیت‌ها نیز Fixed Units است.

اطلاعات ورودی از این قرارند:

- شروع واقعی
- پایان واقعی
- کار واقعی
- کار باقیمانده

شکل ۴۰-۱۹ برنامه نمونه‌ای که برای این متود به کار خواهد رفت را نشان می‌دهد.

	Task Name	%C	Work	Actual Work	Remaining Work
0	**پروژه**	**0%**	**3,960 hrs**	**0 hrs**	**3,960 hrs**
1	تجهیز کارگاه	0%	160 hrs	0 hrs	160 hrs
2	**ابنیه**	**0%**	**2,560 hrs**	**0 hrs**	**2,560 hrs**
3	عملیات خاکی	0%	480 hrs	0 hrs	480 hrs
4	پی	0%	320 hrs	0 hrs	320 hrs
5	اسکلت	0%	1,120 hrs	0 hrs	1,120 hrs
6	سفت‌کاری و نازک‌کاری	0%	640 hrs	0 hrs	640 hrs
7	تاسیسات مکانیکی	0%	600 hrs	0 hrs	600 hrs
8	تاسیسات برقی	0%	560 hrs	0 hrs	560 hrs
9	رفع نقص و برچیدن کارگاه	0%	80 hrs	0 hrs	80 hrs



شکل ۴۰-۱۹: برنامه نمونه

به هر فعالیت یک یا دو منبع تخصیص داده شده است و تمام تخصیص‌ها هم ۱۰۰٪ هستند. برنامه از تقویم استاندارد استفاده می‌کند، در نتیجه هر تخصیص در هر روز ۸ ساعت کار ایجاد می‌کند. در نتیجه به عنوان مثال فعالیت "پی" که دو منبع ۱۰۰٪ دارد، روزی ۱۶ ساعت کار ایجاد می‌کند و در نتیجه کل کار که ۲۰ روز است مجموعا ۳۲۰ ساعت کار خواهد داشت. این مقدار در فیلد Work نمایش داده می‌شود.

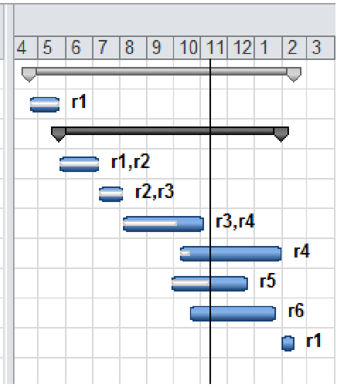
وضعیت فعالیت‌ها در Status Date از این قرار است:

- تجهیز کارگاه، ۲۰۰ ساعت کار واقعی، صفر ساعت کار باقیمانده
- عملیات خاکی، ۵۱۰ ساعت کار واقعی، صفر ساعت کار باقیمانده
- پی، ۳۰۰ ساعت کار واقعی، صفر ساعت کار باقیمانده
- اسکلت، ۷۰۰ ساعت کار واقعی، ۳۵۰ ساعت کار باقیمانده تخمینی
- سفت‌کاری و نازک کاری، ۶۰ ساعت کار واقعی، ۶۰۰ ساعت کار باقیمانده تخمینی

- تاسیسات مکانیکی، ۲۵۰ ساعت کار واقعی، ۲۵۰ ساعت کار باقیمانده تخمینی

اکنون می‌توان فعالیت‌ها را به ترتیب به‌روزرسانی کرد؛ ابتدا مقدار واقعی و بعد از آن مقدار باقیمانده وارد می‌شود. نتیجه در شکل ۴۱-۱۹ نمایش داده شده است.

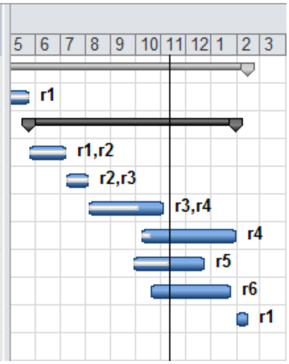
	Task Name	%C	Work	Actual Work	Remaining Work
0	**پروژه**	**43%**	**3,860 hrs**	**2,020 hrs**	**1,840 hrs**
1	تجهیز کارگاه	100%	200 hrs	200 hrs	0 hrs
2	**ابنیه**	**51%**	**2,520 hrs**	**1,570 hrs**	**950 hrs**
3	عملیات خاکی	100%	510 hrs	510 hrs	0 hrs
4	پی	100%	300 hrs	300 hrs	0 hrs
5	اسکلت	67%	1,050 hrs	700 hrs	350 hrs
6	سفت‌کاری و نازک‌کاری	9%	660 hrs	60 hrs	600 hrs
7	تاسیسات مکانیکی	50%	500 hrs	250 hrs	250 hrs
8	تاسیسات برقی	0%	560 hrs	0 hrs	560 hrs
9	رفع نقص و برچیدن کارگاه	0%	80 hrs	0 hrs	80 hrs



شکل ۴۱-۱۹: برنامه نمونه بعد از به‌روزرسانی

وقتی مقدار واقعی را وارد می‌کنید، مقدار باقیمانده بر اساس برآورد اولیه شکل می‌گیرد. وقتی مقدار باقیمانده را هم وارد می‌کنید، مقدار کار اصلاح می‌شود. چون فعالیت‌ها از نوع Fixed Units است، اصلاح کار باعث اصلاح مدت زمان می‌شود. در این وضعیت % Complete و % Work Complete فعالیت‌ها برابر خواهند بود؛ ولی در مورد خلاصه فعالیت‌ها برابر نخواهند بود (شکل ۴۲-۱۹).

	Task Name	%C	% Work Complete	Work	Actual Work	Remaining Work
0	**پروژه**	**43%**	**52%**	**3,860 hrs**	**2,020 hrs**	**1,840 hrs**
1	تجهیز کارگاه	100%	100%	200 hrs	200 hrs	0 hrs
2	**ابنیه**	**51%**	**62%**	**2,520 hrs**	**1,570 hrs**	**950 hrs**
3	عملیات خاکی	100%	100%	510 hrs	510 hrs	0 hrs
4	پی	100%	100%	300 hrs	300 hrs	0 hrs
5	اسکلت	67%	67%	1,050 hrs	700 hrs	350 hrs
6	سفت‌کاری و نازک‌کاری	9%	9%	660 hrs	60 hrs	600 hrs
7	تاسیسات مکانیکی	50%	50%	500 hrs	250 hrs	250 hrs
8	تاسیسات برقی	0%	0%	560 hrs	0 hrs	560 hrs
9	رفع نقص و برچیدن کارگاه	0%	0%	80 hrs	0 hrs	80 hrs



شکل ۴۲-۱۹: اختلاف % Complete و % Work Complete در خلاصه فعالیت‌ها

این دو نوع پیشرفت در خلاصه فعالیت‌ها بر اساس آیتم‌های زیرمجموعه خلاصه‌سازی می‌شود. مقدار % Complete پیشرفت هر فعالیت را بر اساس مدت زمانش میانگین‌گیری می‌کند، در حالی که % Work Complete از مقدار کار به عنوان ضریب وزنی استفاده می‌کند.

تعبیر کار معمولا به حجم فیزیکی نزدیک است و در نتیجه می‌توان از پیشرفت کاری که به این ترتیب محاسبه می‌شود به عنوان پیشرفت فیزیکی استفاده کرد و پیشرفت زمانی را به کار نبرد.

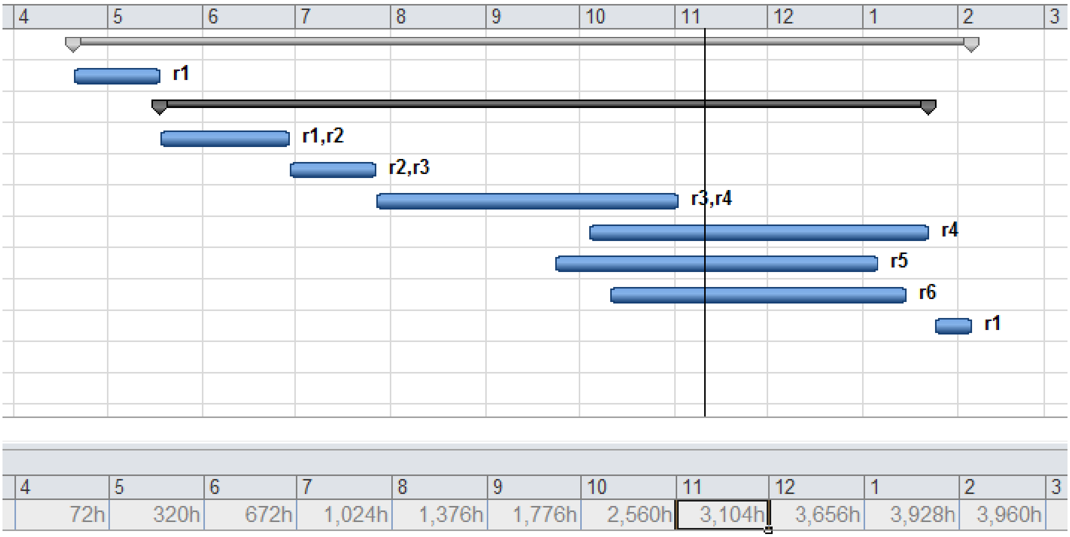
در این مثال پیشرفت کار ۵۲٪ است.

چون در این روشِ ثبت مقادیر واقعی زمان‌بندی تغییر می‌کند، نمی‌توان از برنامه‌هایی که مقدار واقعی دارند برای محاسبه پیشرفت‌های برنامه‌ریزی شده استفاده کرد. برای محاسبه مقادیر برنامه‌ریزی شده باید نسخه دست‌نخورده‌ای از برنامه را باز کنید و مقدار پیشرفت آن را پس از Update کردن (به روشی که در متود ۱ توضیح داده شد) از فیلد % Work Complete بخوانید.

اگر قصد دارید نمودار پیشرفت برنامه‌ریزی شده را استخراج کنید نیز می‌توانید از یکی از دو روشی که در متود ۱ توضیح داده شد استفاده کنید. فیلد زمان‌مندی که در روش دوم استفاده می‌شود Cumulative Work است.

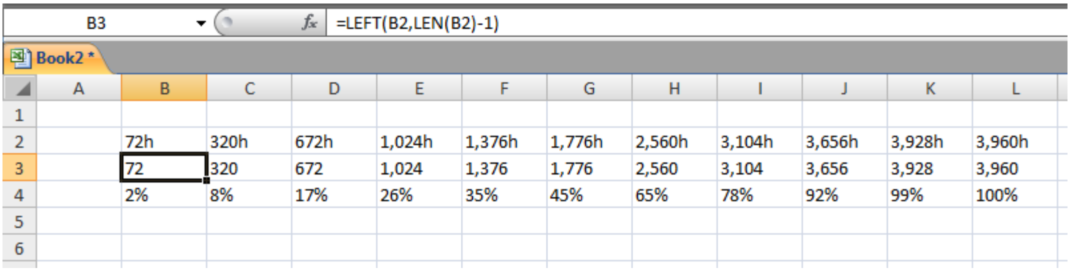
متاسفانه فیلد زمان‌مندی برای دریافت پیشرفت کاری وجود ندارد و باید مقدار این فیلد را پس از انتقال به Excel، بر مقدار کل کار همان آیتم تقسیم کنید تا به درصد پیشرفت کار تبدیل شود.

شکل ۴۳-۱۹ مقدار کار دوره‌ای پروژه را نشان می‌دهد.



شکل ۴۳-۱۹: مقدار کار برنامه‌ریزی شده پروژه در دوره‌های مختلف

شکل ۴۴-۱۹ وضعیت مقادیر را در اکسل نشان می‌دهد.



B3 | =LEFT(B2,LEN(B2)-1)

Book2 *

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2		72h	320h	672h	1,024h	1,376h	1,776h	2,560h	3,104h	3,656h	3,928h	3,960h
3		72	320	672	1,024	1,376	1,776	2,560	3,104	3,656	3,928	3,960
4		2%	8%	17%	26%	35%	45%	65%	78%	92%	99%	100%
5												
6												

شکل ۴۴-۱۹: مقادیر وارد شده در اکسل

در انتهای مقادیر حرف h به معنی ساعت وجود دارد؛ به همین دلیل مقادیر در اکسل عددی به شمار نمی‌روند. می‌توانید با فرمولی مشابه آنچه در نوار آدرس شکل قبل دیده می‌شود مقادیر جدیدی بسازید که در انتهای آن‌ها h وجود نداشته باشد. بعد از آن می‌توان درصد پیشرفت را بر اساس این اعداد محاسبه کرد و در نهایت نمودار را ترسیم کرد.

محاسبه تاخیر به روشی انجام می‌شود که در متود ۱ توضیح داده شد.

متود ٤

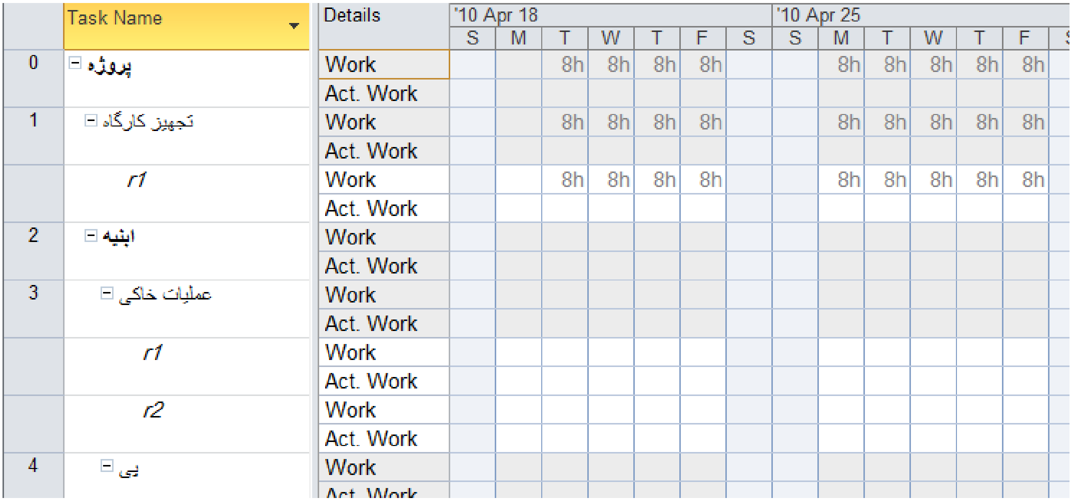
این متود دقیقا مانند متود قبل است، با این تفاوت که مقادیر کار به تفکیک منابع و به طور زمان‌مند وارد می‌شوند. به این ترتیب می‌توان جزئیات بیشتر و سابقه بهتری ثبت کرد.

اطلاعات ورودی از این قرارند:

- شروع واقعی
- پایان واقعی

- کار واقعی زمان‌مند
- کار باقیمانده

شکل ۴۵-۱۹ برنامه قسمتی از نمای Task Usage نمونه را نشان می‌دهد.



	Task Name	Details	'10 Apr 18							'10 Apr 25					
			S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F
0	پروژه	Work			8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		Act. Work													
1	تجهیز کارگاه	Work			8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		Act. Work													
	r1	Work			8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h
		Act. Work													
2	ابنیه	Work													
		Act. Work													
3	عملیات خاکی	Work													
		Act. Work													
	r1	Work													
		Act. Work													
	r2	Work													
		Act. Work													
4	پی	Work													
		Act. Work													

شکل ۴۵-۱۹: نمای Task Usage برنامه نمونه

می‌توان محور زمان جدول زمان‌مند را تنظیم کنید تا طولی برابر با طول دوره‌های کنترلی داشته باشد.

جدول سمت چپ نیز فعالیت‌های پروژه را همراه با منابعشان نشان می‌دهد. هر منبع و در واقع هر تخصیص ردیف جداگانه‌ای دارد و باید کارکردهای منابع را در Actual Work همان ردیف وارد کنید.

شکل ۴۶-۱۹ برنامه را در وضعیتی نشان می‌دهد که کارکرد هر دو منبع فعالیت عملیات خاکی در پنج دوره اول وارد شده‌اند.

عملیات خاکی	Base. Work			16h	16h	16h	16h			16h	16h	16h
	Work			10h	14h	18h	19h			15h	16h	16h
	Act. Work			10h	14h	18h	19h			15h		
r1	Base. Work			8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h
	Work			4h	7h	9h	9h			7h	8h	8h
	Act. Work			4h	7h	9h	9h			7h		
r2	Base. Work			8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h
	Work			6h	7h	9h	10h			8h	8h	8h
	Act. Work			6h	7h	9h	10h			8h		

شکل ۴۶-۱۹: ثبت اطلاعات ۵ دوره فعالیت عملیات خاکی

وقتی مقدار واقعی را وارد می‌کنید، مقدار برنامه‌ریزی شده آن دوره نیز برابر با همان مقدار خواهد شد. مجموع کار ثابت باقی می‌ماند و در نتیجه تعداد دوره‌های بعدی به تناسب افزایش یا کاهش می‌یابد. این مسئله را می‌توان با مقایسه Baseline Work و Work کنترل کرد.

ردیف عملیات خاکی، ردیف‌های تخصیص‌های زیرمجموعه خود را خلاصه‌سازی می‌کند. می‌توانید فیلدهای درصد پیشرفت را هم به جدول اضافه کنید و مقادیر پیشرفت واقعی را استخراج کنید.

تفاوت این متود و متود ۳ فقط در شیوه ثبت اطلاعات است؛ مراحل استخراج نتایج مانند متود ۳ است. البته در نظر داشته باشید که نتایج این متود دقیق‌تر از متود ۳ هستند.

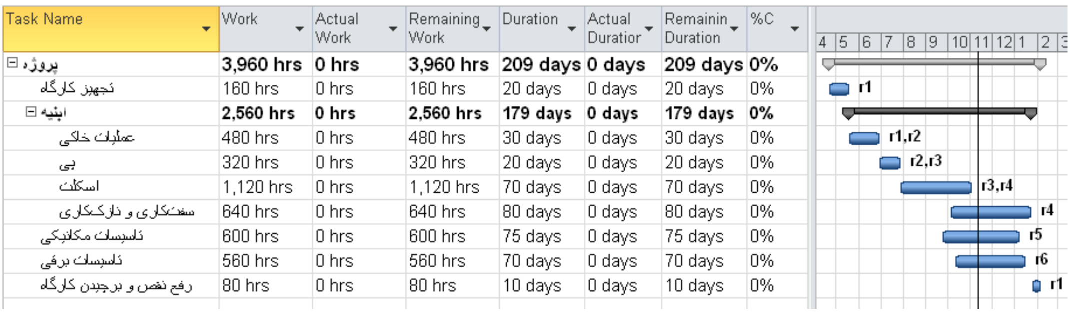
متود ۵

این متود نیز مانند متود ۳ است، با این تفاوت که علاوه بر کار، مقادیر زمان نیز ثبت می‌شوند. فعالیت‌ها باید از نوع Fixed Work باشند و ارتباط بین گروه‌های کار و زمان قطع برقرار نباشد.

اطلاعات ورودی از این قرارند:

- شروع واقعی
- پایان واقعی
- مدت زمان واقعی
- مدت زمان باقیمانده
- کار واقعی
- کار باقیمانده

شکل ۴۷-۱۹ برنامه نمونه را نشان می‌دهد.



Task Name	Work	Actual Work	Remaining Work	Duration	Actual Duration	Remaining Duration	%C
پروژه	**3,960 hrs**	**0 hrs**	**3,960 hrs**	**209 days**	**0 days**	**209 days**	**0%**
تجهیز کارگاه	160 hrs	0 hrs	160 hrs	20 days	0 days	20 days	0%
ابنیه	**2,560 hrs**	**0 hrs**	**2,560 hrs**	**179 days**	**0 days**	**179 days**	**0%**
عملیات خاکی	480 hrs	0 hrs	480 hrs	30 days	0 days	30 days	0%
پی	320 hrs	0 hrs	320 hrs	20 days	0 days	20 days	0%
اسکلت	1,120 hrs	0 hrs	1,120 hrs	70 days	0 days	70 days	0%
سفت‌کاری و نازک‌کاری	640 hrs	0 hrs	640 hrs	80 days	0 days	80 days	0%
تاسیسات مکانیکی	600 hrs	0 hrs	600 hrs	75 days	0 days	75 days	0%
تاسیسات برقی	560 hrs	0 hrs	560 hrs	70 days	0 days	70 days	0%
رفع نقص و برچیدن کارگاه	80 hrs	0 hrs	80 hrs	10 days	0 days	10 days	0%

شکل ۴۷-۱۹: برنامه نمونه

فیلدهای کار و زمان به جدول اضافه شده‌اند.

فرض کنید برای اسکلت ۷۰۰ ساعت کار واقعی انجام شده باشد و ۳۰۰ ساعت باقیمانده باشد. وقتی ۷۰۰ ساعت کار واقعی را وارد کنید، % Work Complete و % Complete مقدار برابری می‌گیرند (شکل ۴۸-۱۹).

Work	Actual Work	Remaining Work	% Work	Duration	Actual Duration	Remaining Duration	%C
1,120 hrs	700 hrs	420 hrs	63%	70 days	43.75 days	26.25 days	63%

شکل ۴۸-۱۹: وضعیت فیلدها بعد از وارد کردن کار واقعی

در مرحله بعد با وارد کردن کار باقیمانده، درصدهای پیشرفت، کار و مدت زمان اصلاح می‌شوند (شکل ۴۹-۱۹).

Work	Actual Work	Remaining Work	% Work	Duration	Actual Duration	Remaining Duration	%C
1,000 hrs	700 hrs	300 hrs	70%	62.5 days	43.75 days	18.75 days	70%

شکل ۴۹-۱۹: وضعیت فیلدها بعد از وارد کردن کار باقیمانده

تا این مرحله از کار تفاوتی با متود ۳ ندارد. محدودیتی که در متود ۳ وجود داشت این بود که توزیع کار در زمان کاملا یکنواخت بود؛ یعنی اگر نیمی از کار در ۱۰ روز انجام شده باشد، فرض بر این است که نیم دیگرِ کار نیز ۱۰ روز زمان لازم خواهد داشت. امتیاز این روش در این است که چنین محدودیتی را از بین می‌برد. در مثال فعلی ۳۰٪ باقیمانده کار نیز به حدودا ۱۹ روز زمان دارد. اگر برآورد مقدار دیگری باشد، می‌توان آن را مشخص کرد. به عنوان مثال اگر می‌دانیم که باقیمانده کار به جای ۱۹ روز در ۳۵ روز تمام خواهد شد، می‌توانیم آن را در Remaining Duration وارد کنیم (شکل ۵۰-۱۹).

Work	Actual Work	Remaining Work	% Work	Duration	Actual Duration	Remaining Duration	%C
1,000 hrs	700 hrs	300 hrs	70%	78.75 days	43.75 days	35 days	56%

شکل ۵۰-۱۹: تغییر مدت زمان باقیمانده

از این لحظه به بعد مقدار % Complete و % Work Complete برابر نخواهد بود. وقتی Remaining Duration اصلاح می‌شود، Duration اصلاح خواهد شد، ولی چون فعالیت Fixed Work است، تغییر Duration با اصلاح

میزان تخصیص‌ها اصلاح می‌شود، نه با تغییر Work. به همین خاطر است که پیشرفت زمانی و پیشرفت کار پس از این برابر نخواهند بود. در واقع توزیع کار در زمان از زمان این تغییر به بعد در این فعالیت با مقادیر قبلی متفاوت خواهد بود.

این روش تغییری در مقادیر پیشرفت ایجاد نمی‌کند و تنها امتیاز آن این است که زمان‌بندی‌های برنامه‌ریزی شده کمی دقیق‌تر خواهند بود.

شیوه استخراج تمام شاخص‌ها مانند متود ۳ است.

فصل ۲۰: محاسبه پیشرفت فیزیکی

معمولا هروقت صحبت از پیشرفت پروژه و ارزیابی عملکرد آن می‌شود، منظور همان تحلیل ارزش کسب شده است. به همین خاطر هم در Project و بسیاری دیگر از نرم‌افزارهای برنامه‌ریزی، مانند Primavera، امکانی برای محاسبه پیشرفت فیزیکی به شیوه‌ای که در ایران و برخی دیگر از کشورهای منطقه مرسوم است وجود ندارد.

به این خاطر که Project نوع پیشرفتی که انتظار دارید را مستقیما پشتیبانی نمی‌کند، پیاده‌سازی آن کمی پیچیدگی دارد. در این فصل روش‌های مختلفی که می‌توانید برای این منظور به کار ببندید را بررسی می‌کنیم.

پیشرفت فعالیت‌ها

مسئله پیشرفت در دو حوزه کاملا متفاوت مطرح می‌شود:

۱. پیشرفت فعالیت‌ها

۲. پیشرفت خلاصه فعالیت‌ها

پیشرفت فعالیت‌ها را باید بر اساس قواعدی مدون و بر اساس واقعیت‌ها استخراج و در برنامه ثبت کرد. پیشرفت خلاصه فعالیت‌ها محاسباتی است و باید با در نظر گرفتن نوعی ضریب وزنی و روند مناسبی برای محاسبه، آن‌ها را فراهم کرد.

محاسبه پیشرفت فعالیت‌ها به شیوه‌های مختلفی انجام می‌شود. رایج‌ترین روش این است که مقادیر پیوسته‌ای برای پیشرفت وارد شود. به عنوان مثال این روش برای محاسبه پیشرفت فعالیت خاکبرداری مناسب است؛ می‌توان نسبت کار انجام شده را به کل کار محاسبه کرد و درصدی برای پیشرفت فعالیت به دست آورد. برای برخی دیگر از فعالیت‌ها از روش‌های پله‌ای استفاده می‌شود. روش پله‌ای معمولا در طراحی به کار می‌رود. به عنوان مثال ممکن است برای طراحی سه مرحله ارائه، تایید و تصویب با مقادیر ۷۰٪، ۹۰٪ و ۱۰۰٪ در نظر گرفته شود. در این حالت پیشرفت فعالیت صفر باقی می‌ماند تا زمانی که تکمیل شود و اسناد مربوط به آن تحویل گردند. در این زمان پیشرفت فعالیت ۷۰٪ می‌شود. بعد از این‌که اسناد بررسی شوند، اصلاحات احتمالی انجام شوند و به تایید برسند، پیشرفت ۹۰٪ می‌شود و بعد از تصویب نهایی به ۱۰۰٪ می‌رسد. به عبارت دیگر به جز سه مقدار گفته شده، مقدار پیشرفت دیگری برای فعالیت وارد نمی‌شود. ممکن است از حالت‌های ترکیبی نیز استفاده شود، به عنوان مثال در مراحل پیشرفت طراحی مقدار پیشرفت به تدریج از صفر تا ۷۰٪ رشد کند، بعد از تایید جهش کند و به ۹۰٪ برسد و بعد از تصویب ناگهان ۱۰۰٪ شود.

بهتر است که بعد از تهیه برنامه و پیش از شروع کار شیوه تعیین پیشرفت هرکدام از فعالیت‌ها تعیین و در سندی ثبت شود.

پیشرفت خلاصه فعالیت‌ها نوعی میانگین‌گیری وزنی از فعالیت‌های زیرمجموعه‌شان است. این میانگین‌گیری وزنی با کمک مجموعه‌ای از ضرایب وزنی انجام می‌شود. انواع محاسباتی که بر این اساس در پراجکت انجام می‌شود از این قرارند:

- فیلد % Complete – ضریب وزنی در این فیلد زمان است.
- فیلد % Work Complete – ضریب وزنی در این فیلد کار است.
- فیلدهای تحلیل ارزش کسب شده – ضریب وزنی در این فیلدها هزینه است.

اگر بنا باشد که از ضرایب وزنی دیگری استفاده کنید می‌توانید آن‌ها را به عنوان کار هزینه تعریف کنید و از فیلدهای مربوطه کمک بگیرید. اگر کار و هزینه هردو قبلا استفاده شده باشند، باید ضرایب را در یک فیلد اختصاصی وارد کنید و پیشرفت‌های مربوط به آن را در فیلدهای اختصاصی دیگر محاسبه کنید.

ضرایب وزنی فیزیکی

دامنه‌دارترین بحثی که در حوزه برنامه‌ریزی و کنترل پروژه در ایران مطرح می‌شود ، بحث ضرایب وزنی فیزیکی است.

پیش از این نیز توضیح داده شد که مسئله پیشرفت در دو حوزه مطرح می‌شود:

۱. پیشرفت فعالیت‌ها

۲. پیشرفت خلاصه‌فعالیت‌ها

اولین مسئله تعیین شیوه تعیین پیشرفت فعالیت‌هاست. مسئله دوم محاسبه پیشرفت خلاصه فعالیت‌ها بر اساس فعالیت‌های زیرمجموعه آن‌هاست. این کار با میانگین‌گیری وزنی انجام می‌شود و وزن‌های این میانگین‌گیری، که نسبت اهمیت فعالیت‌ها را مشخص می‌کند، همان ضرایب وزنی هستند.

مشکلِ ضرایب وزنی فیزیکی در این است که مهم‌ترین عامل برای نمایش پیشرفت فیزیکی پروژه هستند، در حالی که پیشرفت فیزیکی تعبیری غیر عینی و شهودی است. منظور از پیشرفت فیزیکی چیست؟ هیچکس پاسخ مناسبی برای این سوال ندارد. وقتی تعبیری عینی از پیشرفت فیزیکی وجود نداشته باشد، قطعا نمی‌توان ضرایب وزنی عینی و متعینی نیز تولید کرد.

پس باید به نکته مهمی توجه داشت:

ضرایب وزنی هیچگاه درست یا نادرست نیستند؛ مناسب یا نامناسب هستند.

هیچوقت نمی‌توان گفت که ضرایب وزنی خاصی اشتباهند. وقتی می‌توان عنصری را اشتباه خواند که عینی باشد و رابطه مشخصی برای محاسبه آن وجود داشته باشد. چون چنین مسئله‌ای در مورد ضرایب وزنی فیزیکی وجود ندارد، هیچگاه درست یا غلط نخواهند بود. با این حال می‌توان درباره مناسب یا نامناسب بودن آن‌ها صحبت کرد. هرچه ضرایب به شهودی که از پیشرفت فیزیکی وجود دارد نزدیک‌تر باشند، مناسب‌تر خواهند بود.

اگر به عینی و متعین نبودن ضرایب وزنی توجه کافی داشته باشیم، ناخودآگاه باید قاعده بسیار مهمی را هم مد نظر قرار دهیم:

شاخص‌های کنترلی باید به شیوه‌ای تنظیم شوند که تاثیر ضرایب وزنی فیزیکی در نتایج حداقل شود.

به عنوان مثال فرض کنید قرار است عملکرد دوره‌ای پیمانکاری در ماه‌های مختلف با یکدیگر سنجیده شوند تا به عنوان مثال مشخص شود که تغییر برخی سیاست‌ها تاثیر مثبتی در کار داشته است یا خیر. اگر برای این کار پیشرفت واقعی دوره‌ای پیمانکار در دوره‌های مختلف با هم مقایسه شوند چندان جالب نیست، چون این شاخص کنترلی کاملا وابسته به ضرایب وزنی فیزیکی است و به عنوان مثال ممکن است در ماه اخیر کاری انجام شده باشد که وزن آن زیاد از حد بالا باشد و به همین خاطر پیشرفت واقعی دوره نیز زیاد از حد بالا رفته باشد، در حالی که عملا عملکرد دوره کمتر بوده است.

در چنین حالتی می‌توان به جای پیشرفت واقعی دوره‌ای از میزان تحقق دوره‌ای، یعنی حاصل تقسیم پیشرفت واقعی دوره بر پیشرفت برنامه‌ریزی شده ترکیبی دوره استفاده کرد. ضرایب وزنی هم در صورت و هم در مخرج کسر وجود دارند و چون دوره‌های این دو یکسان است، ضرایب مشابهی در صورت و مخرج قرار می‌گیرند، در نتیجه تا حد زیادی یکدیگر را خنثی می‌کنند.

می‌توان سه راه کلی برای تعیین ضرایب وزنی فیزیکی در نظر گرفت:

۱. محاسبه آن بر اساس معیار مشخص
۲. توافق بر اساس شهود کارشناسان و مدیران
۳. ترکیبی از دو حالت قبل

راه حل جهانی این است که برای ضرایب وزنی از مقادیر هزینه استفاده می‌شود؛ یعنی وزن هر فعالیت ارزش مالی آن است. این همان مبنایی است که در تحلیل ارزش کسب شده به کار می‌رود.

در شرایط خاص می‌توان از مبانی دیگری نیز استفاده کرد. مثلا در پروژه‌های طراحی ممکن است برآوردی از کار (نفر ساعت) هر فعالیت وجود داشته باشد، که می‌توان آن را هم مبنا قرار داد.

شیوه‌ای در این کار در ایران عرف شده است و برای محاسبه ضرایب وزنی فیزیکی معیارهای مختلفی مانند مدت زمان، هزینه و سختی کار استفاده می‌کنند و این تصورِ کاملا غلط به وجود آمده است که چنین روشی راه صحیح محاسبه ضرایب وزنی است. این روش مشکلات متعددی دارد، که برخی از آن‌ها از این قرارند:

- هزینه، زمان و سختی فاکتورهای مستقلی نیستند. به عنوان مثال، سختی کار باعث افزایش زمان و هزینه می‌شود. کاهش زمان نیز باعث افزایش هزینه و سختی می‌شود. مشکل جایی خودنمایی می‌کند که در تهیه مقدارهای اولیه، به سختی مقدار زیادی داده می‌شود، در حالی که زمان را هم به خاطر سخت بودن افزایش داده‌اند و هزینه آن را هم بالاتر برآورد کرده‌اند. به این ترتیب، سختی به جای یک بار، سه بار در محاسبه وارد می‌شود.
- سختی کارها، فاکتوری کمی و عینی نیست. تعیین سختی کارها به صورت شهودی و با اتکا به داوری کارشناسان انجام می‌شود. این مسئله قطعیت نتیجه نهایی را تحت تاثیر می‌گذارد.

- ضرایبی که برای ترکیب هزینه، زمان و سختی به کار می‌رود نیز عینی نیستند و قطعیتی ندارند. در واقع، معیار خاصی برای تعیین این ضرایب وجود ندارد و مسئله عملا سلیقه‌ای است. در نتیجه، نتایج نهایی نیز سلیقه‌ای خواهند بود.

به عبارت دیگر این روش عملا به اندازه تعیینِ شهودی اعداد اعتبار عینی دارد، ولی این تفاوت عمده را دارد که به خاطر استفاده از انبوهی عدد و ضرب و تقسیم توهمی از تعیّن و قابلیت اعتماد به وجود می‌آورد.

خیلی اوقات اعدادی که با محاسبه به دست می‌آیند با شهود فاصله زیادی دارند. در این حالت می‌توان جلساتی با حضور افراد تصمیم‌گیرنده و کارشناس تشکیل داد و در مورد ضرایب توافق کرد. نکته مهم در این است که در چنین مواقعی تایید تمام افراد کلیدی گرفته شود تا بعدا اعتراضی به مقادیر نشود.

یک راه رایج برای محاسبه ضرایب وزنی برای پروژه‌های EPC اینگونه است:

1. ضرایب وزنی را بر اساس هزینه محاسبه می‌کنیم. به این ترتیب وزن تمام فعالیت‌ها و خلاصه فعالیت‌ها مشخص می‌شود.

2. وزن اولین سطح برنامه که احتمالا E، P و C هستند را طی جلسه‌ای بازبینی می‌کنیم و اعدادی که به لحاظ شهودی مناسب‌تر هستند را انتخاب می‌کنیم. معمولا در این فرآیند وزن P کاهش و دو بخش دیگر افزایش داده می‌شود.

3. وزن زیرمجموعه‌های هریک از سه سرفصل اصلی پروژه را با ضرب کردن در ضریبی ساده تعدیل می‌کنیم، طوری که خلاصه‌سازی شده آن‌ها در سطح اول به مقادیری که برای E، P و C مشخص شده است برسد.

از این روش برای هر نوع پروژه‌ای می‌توان استفاده کرد، به شرط آن‌که زیرمجموعه‌های آیتم‌های سطح اول پروژه هم‌جنس باشند. در مورد پروژه‌های EPC زیرمجموعه‌های E همگی از جنس طراحی، زیرمجموعه‌های P

همگی از جنس تدارکات و زیرمجموعه‌های C همگی از جنس اجرا هستند، در نتیجه نیازی نیست که تعدیلی در داخل آن‌ها انجام شود و نسبت ضریب وزنی فیزیکی آن‌ها برابر با نسبت هزینه‌هایشان خواهد بود.

محاسبه پیشرفت

در فصل ۱۹ توضیح داده شد که تعدادی فیلد برای ثبت و ارزیابی اطلاعات واقعی وجود دارد و این فیلدها به سه گروه کار، زمان و هزینه تقسیم می‌شوند. ارتباط بین گروه‌ها نیز قابل تنظیم است.

برای دریافت پیشرفت راه‌های متفاوتی وجود دارد که عمدتا یکی از این موارد هستند:

۱. استفاده از فیلد % Complete

۲. استفاده از فیلد % Work Complete

۳. استفاده از فیلد BCWP

۴. ساخت فیلد اختصاصی

روش اول توصیه نمی‌شود، زیرا نمی‌توانید ضرایب وزنی فیزیکی را در محاسبه وارد کنید و نتیجه‌ای که دریافت می‌کنید با وزن‌های زمانی خواهند بود. سه روش باقیمانده در ادامه توضیح داده می‌شوند.

کنترل پیشرفت با فیلد Work Complete %

یک راه ساده برای تولید پیشرفت فیزیکی، استفاده از فیلد Work Complete % است. این فیلد پیشرفت را با نسبت‌هایی که در فیلد Work قرار دارند محاسبه می‌کند، در نتیجه اگر فیلد Work حاوی ضرایب وزنی فیزیکی باشد، پیشرفت فیزیکی تولید خواهد شد.

این روش زمانی قابل استفاده است که برنامه منبع نداشته باشد، زیرا منابع روی مقدار Work تاثیر می‌گذارند. بهتر است نوع فعالیت‌ها را هم Fixed Work تعیین کنید. اگر برنامه منبع نداشته باشد می‌توانید ضرایب وزنی فیزیکی را در فیلد Work فعالیت‌ها وارد کنید. مقدار Work خلاصه فعالیت‌ها بر اساس زیرمجموعه‌هایشان مقدار می‌گیرد. همیشه بعد از وارد کردن مقادیرِ فعالیت‌ها مقدار Work خلاصه فعالیت پروژه را هم کنترل کنید تا دقیق باشد (مقداری مانند صد، صدهزار یا مانند آن‌ها داشته باشد).

شکل ۱-۲۰ برنامه نمونه‌ای را نشان می‌دهد که وزن فعالیت‌های آن در فیلد Work وارد شده‌اند.

Task Name	Duration	Work	% Work Complete
پروژه	**5 days**	**100 hrs**	**0%**
فعالیت اول	3 days	75 hrs	0%
فعالیت دوم	5 days	25 hrs	0%

شکل ۱-۲۰: برنامه نمونه

اکنون فرض کنید فعالیت اول ۵۰٪ پیشرفت کرده باشد (شکل ۲-۲۰). این پیشرفت بر اساس متود ثبت اطلاعات واقعی شکل گرفته است و تفاوتی ندارد که از چه روشی برای ثبت استفاده کرده‌اید.

Task Name	Duration	Work	% Work Complete
پروژه	**5 days**	**100 hrs**	**38%**
فعالیت اول	3 days	75 hrs	50%
فعالیت دوم	5 days	25 hrs	0%

شکل ۲-۲۰: برنامه نمونه بعد از مقدار گرفتنِ پیشرفت فعالیت اول

همانطور که می‌بینید ۵۰٪ پیشرفت فعالیت اول منجر به ۳۸٪ پیشرفت پروژه شده است، زیرا وزن این فعالیت ۷۵٪ بوده است. فیلد % Complete پیشرفت را با وزنِ زمان محاسبه می‌کند، در نتیجه مقادیر متفاوتی را نمایش خواهد داد (شکل ۳-۲۰).

Task Name	Duration	% Complete	Work	% Work Complete
پروژه	**5 days**	**19%**	**100 hrs**	**38%**
فعالیت اول	3 days	50%	75 hrs	50%
فعالیت دوم	5 days	0%	25 hrs	0%

شکل ۳-۲۰: نمایش فیلد % Complete در برنامه

توجه داشته باشید که گزارش کردن مقادیر % Complete در چنین شرایطی هیچ کاربردی ندارد.

اگر برنامه منبع داشته باشد و مقدار کار منابع به نوعی با ضرایب وزنی فیزیکی همخوان باشند نیز می‌توان از این روش استفاده کرد. در این حالت توجه داشته باشید که کارکرد منابع هم ارزش در نظر گرفته می‌شود. نکته دیگر این است که در این حالت معمولا بهتر است فعالیت‌ها از نوع Fixed Work باشند تا در نتیجه تغییر عناصر زمان‌بندی مقدار کار و در نتیجه مقادیر پیشرفت آن‌ها تغییر نکند.

اگر منابع مختلفی به فعالیت‌ها اختصاص داده باشید، می‌توانید در کنار آن‌ها منبعی هم برای درج ضرایب وزنی اضافه کنید و بعدا به جای Work Complete % خلاصه فعالیت، مقدار Work Complete % همان منبع را استخراج کنید. اگر لازم باشد می‌توانید برای این کار به جای Resource Sheet به نمای Task Usage مراجعه کنید تا به سطوح مختلف برنامه که زیر آن منبع لیست شده‌اند نیز دسترسی داشته باشید.

کنترل پیشرفت با فیلد BCWP

اگر برای ارزیابی پروژه از تحلیل ارزش کسب شده استفاده کنید، حاصل تقسیم BCWP بر Baseline Cost مقدار پیشرفت فیزیکی واقعی را گزارش خواهد کرد.

در این روش باید Baseline Cost هر فعالیت برابر با ضریب وزنی فیزیکی آن فعالیت باشد. اگر هزینه‌ها را طوری تنظیم کنید که Cost اولیه خلاصه فعالیت پروژه ۱۰۰ باشد (مقداری که بعدا در Baseline Cost ذخیره می‌شود)، نیازی نخواهد بود که BCWP را بر Baseline Cost تقسیم کنید.

اگر ارتباط هزینه با سایر گروه‌ها قطع نشده باشد، Cost و Baseline Cost برابر خواهند بود و می‌توانید مقدار BCWP را به جای Baseline Cost بر Cost نیز تقسیم کنید.

از آنچه گفته شد مشخص می‌شود که این روش عمدتا زمانی کاربرد دارد که هزینه‌ها را در برنامه وارد نکرده باشید. در این حالت می‌توانید ضریب وزنی هر فعالیت را در فیلد Fixed Cost همان فعالیت وارد کنید. بعد از این کار Cost خلاصه فعالیت پروژه را کنترل کنید که دقیق باشد (مقداری مانند صد یا صدهزار داشته باشد). اگر هزینه‌ها را در برنامه وارد کرده باشید و در عین حال بنا باشد که پیشرفت فیزیکی را با ضرایب هزینه محاسبه کنید نیز این روش مناسب خواهد بود.

توجه داشته باشید که منابع هزینه در تحلیل ارزش کسب شده در نظر گرفته نمی‌شوند.

به شکل ۴-۲۰ توجه کنید. ضریب وزنی فعالیت‌ها در فیلد Fixed Cost وارد شده است و می‌توانید خلاصه‌سازی شده آن را در فیلد Cost بخوانید. توجه داشته باشید که برای خلاصه فعالیت‌ها نباید ضریب وارد کنید و اجازه بدهید که خودکار محاسبه شود.

Task Name	Cost	Fixed Cost	BCWP	% Complete
پروژه	**$100.00**	**$0.00**	**$0.00**	**0%**
فعالیت اول	$75.00	$75.00	$0.00	0%
فعالیت دوم	$25.00	$25.00	$0.00	0%

شکل ۴-۲۰: برنامه نمونه با ضرایب وزنی در فیلد Cost

اکنون اگر فعالیت اول پیشرفتی معادل ۵۰٪ داشته باشد، وضعیتی مشابه آنچه در شکل ۵-۲۰ دیده می‌شود رخ خواهد داد.

Task Name	Cost	Fixed Cost	BCWP	% Complete
پروژه	**$100.00**	**$0.00**	**$37.50**	**19%**
فعالیت اول	$75.00	$75.00	$37.50	50%
فعالیت دوم	$25.00	$25.00	$0.00	0%

شکل ۵-۲۰: وضعیت برنامه پس از افزایش پیشرفت

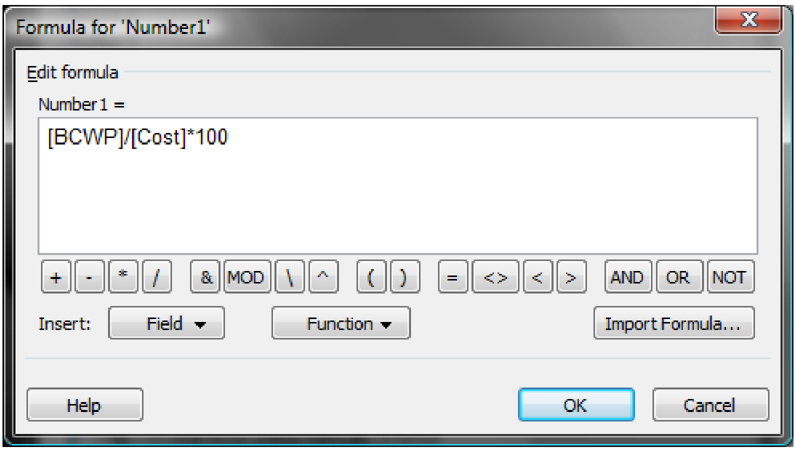
پیش از دریافت مقدار از BCWP دو مسئله را کنترل کنید:

- پس از تکمیل برنامه‌ریزی خط‌مبنا ذخیره شده است
- Status Date مقدار مناسبی دارد

پیش از دریافت مقدار به Status Date تاریخی پس از پایان پروژه دهید. در غیر این صورت پیشرفت‌های واقعی پس از Status Date در محاسبه منظور نخواهند شد.

در این مثال BCWP فعالیت اول ۳۷/۵ است، که حاصل تقسیم آن بر Cost (که در این برنامه با Baseline Cost برابر است) ۵۰٪ می‌شود. BCWP پروژه نیز ۳۷/۵ است که حاصل تقسیم آن بر Baseline Cost پروژه ۳۷/۵٪ خواهد بود.

بهتر است برای محاسبه پیشرفت فیلدی اختصاصی بسازید که تقسیمِ گفته شده را انجام دهد. برای این منظور فیلدی مانند Number1 را به جدول اضافه کنید. بعد از آن روی فیلد جدید کلیک راست کرده، از منویی که باز می‌شود Custom Fields را انتخاب کنید. روی دکمه Formula کلیک کنید. از فرمولی که در شکل ۶-۲۰ نمایش داده شده است استفاده کنید.



شکل ۶-۲۰: فرمول مناسب برای محاسبه پیشرفت

روی OK کلیک کنید تا فرمول ذخیره شود. پس از تنظیم فرمول گزینه Use Formula را هم در کادر محاوره اختصاصی‌سازی فیلد فعال کنید تا مقدار خلاصه‌فعالیت‌ها نیز محاسبه شود. شکل ۷-۲۰ نتیجه را نشان می‌دهد.

Task Name	Cost	Fixed Cost	BCWP	Number1
پروژه	**$100.00**	**$0.00**	**$37.50**	**37.5**
فعالیت اول	$75.00	$75.00	$37.50	50
فعالیت دوم	$25.00	$25.00	$0.00	0

شکل ۷-۲۰: تنظیم فیلد اختصاصی Number1

اگر مایل باشید می‌توانید پیشرفت برنامه‌ریزی شده را هم با روش مشابی استخراج کنید، با این تفاوت که به جای BCWP از BCWS استفاده کنید و Status Date را هم به جای تاریخی بعد از پایان پروژه، در تاریخی که مد نظر دارید قرار دهید. اگر متود ثبت اطلاعات واقعی طوری باشد که زمان‌بندی را تغییر دهد برای این شیوه محاسبه پیشرفت برنامه‌ریزی شده مشکلی ایجاد نخواهد شد، زیرا این مقدار بر اساس خط‌مبنا محاسبه می‌شود.

اگر برنامه هزینه داشته باشد نیز می‌توانید با روندی پیچیده‌تر پیشرفت را از فیلدهای تحلیل ارزش کسب شده بخوانید. برای این کار منبعی تعریف کنید که هزینه‌هایش ضرایب وزنی فیزیکی را انعکاس دهد. بعد از آن ساختار شکستی برای منابع بسازید تا آن‌ها را به دو گروه (منابع واقعی و منبعی که برای محاسبه پیشرفت فیزیکی ساخته شده است) تقسیم کند. هزینه‌ها را از سرفصل منابع واقعی بخوانید و پیشرفت فیزیکی را از سرفصل منبعی که برای این منظور تهیه کرده‌اید. برای دریافت مقادیر کل پروژه نمای Resource Sheet کفایت می‌کند، ولی برای دریافت مقادیر سطوح مختلف باید به نمای Resource Usage مراجعه کنید.

کنترل پیشرفت با فیلد اختصاصی

پیاده‌سازی هرکدام از دو روش قبل محدودیت‌هایی دارد. زمانی می‌توان پیشرفت فیزیکی را با % Work Complete پیاده‌سازی کرد که محدودیتی از جانب منابع وجود نداشته باشد و زمانی می‌توان از BCWP استفاده کرد که نیازی به پیاده‌سازی هزینه‌ها وجود نداشته باشد؛ در غیر این صورت باید از روش‌های پیچیده‌تری که در قسمت‌های قبل به آن‌ها اشاره شد کمک بگیرید.

یک راه برای پیاده‌سازی پیشرفت فیزیکی، طراحی فیلدهای اختصاصی و فرمول‌نویسی است، که در این قسمت بررسی می‌شود.

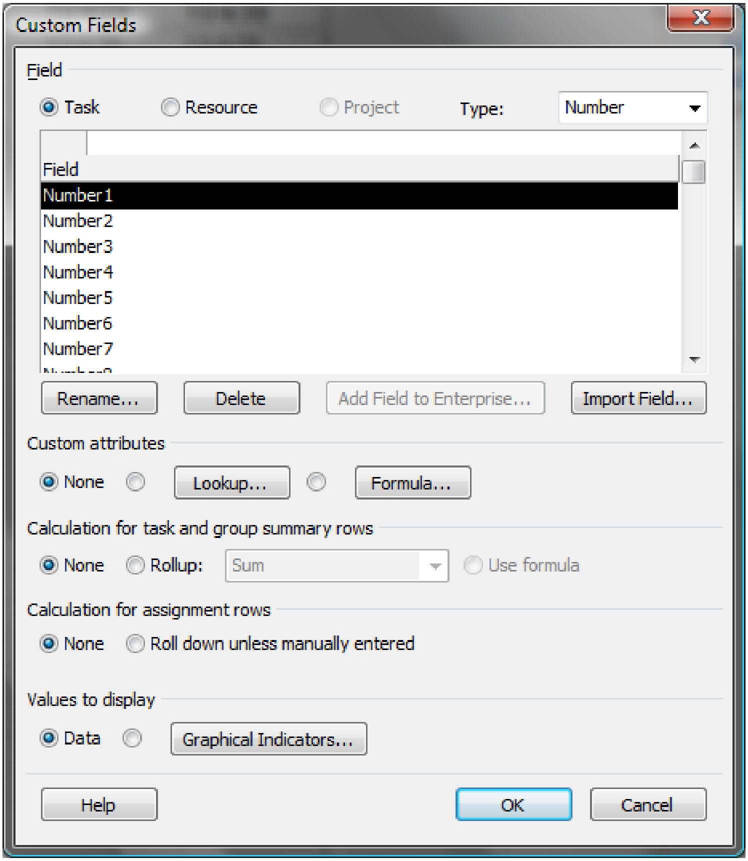
برنامه شکل ۸-۲۰ را در نظر بگیرید.

Task Name	Number1	% Complete
پروژه	**100**	**0%**
فعالیت اول	65	0%
فعالیت دوم	15	0%
خلاصه فعالیت	**20**	**0%**
فعالیت سوم	20	0%

شکل ۸-۲۰: برنامه نمونه

ضرایب وزنی فیزیکی در فیلد Number1 وارد شده است. در روش‌های قبل ضرایب در فیلدهای Fixed Cost و Workوارد می‌شدند و در هر دو مورد تاکید شد که فقط باید ضرایب فعالیت‌ها را وارد کرد و خلاصه فعالیت‌ها خودکار محاسبه می‌شوند. در این حالت نیز بهتر است فیلد Number1 را طوری طراحی کرد که مقادیر فعالیت‌ها را دستی دریافت کند و مقدار خلاصه فعالیت‌ها را خودکار محاسبه کند (جمع زیرمجموعه‌ها). برای

این منظور روی عنوان Number1 کلیک کرده، از منویی که باز می‌شود Custom Fields را انتخاب کنید. با این کار کادر محاوره شکل ۹-۲۰ باز خواهد شد.



شکل ۹-۲۰: کادر محاوره تنظیم فیلد اختصاصی

ابتدا روی دکمه Rename کلیک کنید و نام مناسبی به فیلد بدهید. در این مثال نام WF (مخفف Weight Factor) استفاده خواهد شد. بعد از آن گزینه Rollup و مقدار Sum را انتخاب کنید. به این ترتیب خلاصه فعالیت پروژه مجموع تمام ضرایب وزنی را نشان خواهد داد. مقدار خلاصه فعالیت را کنترل کنید تا دقیق باشد.

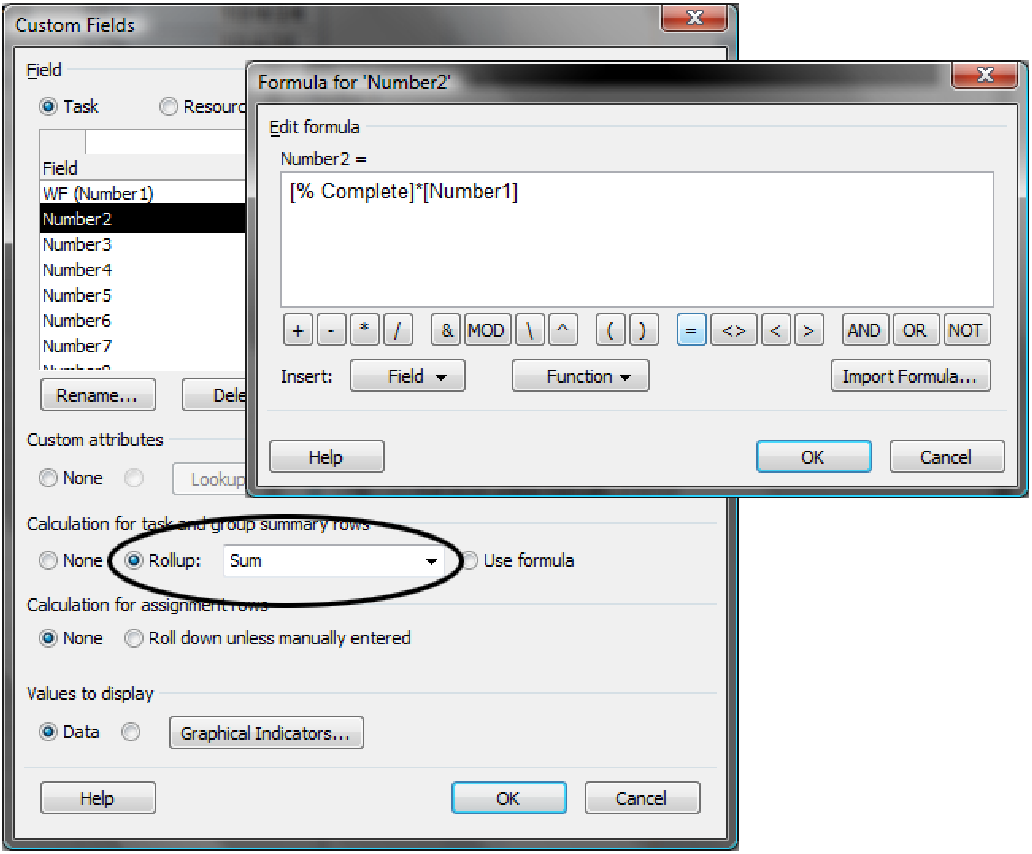
می‌توانید ضرایب را طوری وارد کنید که مجموع آن‌ها ۱۰۰ باشد. گاهی این کار محدودیت‌هایی در تعداد ارقام اعشار به وجود می‌آورد، زیرا به عنوان مثال فعالیت‌هایی وجود خواهند داشت که ضریب وزنی کمتر از ۱ دارند و در این حالت نمی‌توانید به آن‌ها مقداردهی کنید. در این صورت ضرایب را طوری طراحی کنید که مجموع آن‌ها به جای ۱۰۰ عدد بزرگ‌تری مانند ۱۰۰۰۰ باشد. در این صورت باید در فرمول‌هایی که پس از این ارائه می‌شود نیز تغییراتِ مناسب را اعمال کنید.

برای محاسبه پیشرفت به دو فیلد نیاز خواهیم داشت. یکی از این فیلدها مقداری میانی را محاسبه می‌کند و برای محاسبه فیلد اصلی لازم است. فیلد میانی را Number2 و فیلد اصلی را Number3 انتخاب خواهیم کرد. این دو فیلد در شکل ۱۰-۲۰ اضافه شده‌اند.

Task Name	WF	Number2	Number3	% Complete
پروژه	**100**	**0**	**0**	**0%**
فعالیت اول	65	0	0	0%
فعالیت دوم	15	0	0	0%
خلاصه فعالیت	**20**	**0**	**0**	**0%**
فعالیت سوم	20	0	0	0%

شکل ۱۰-۲۰: وضعیت کنونی برنامه

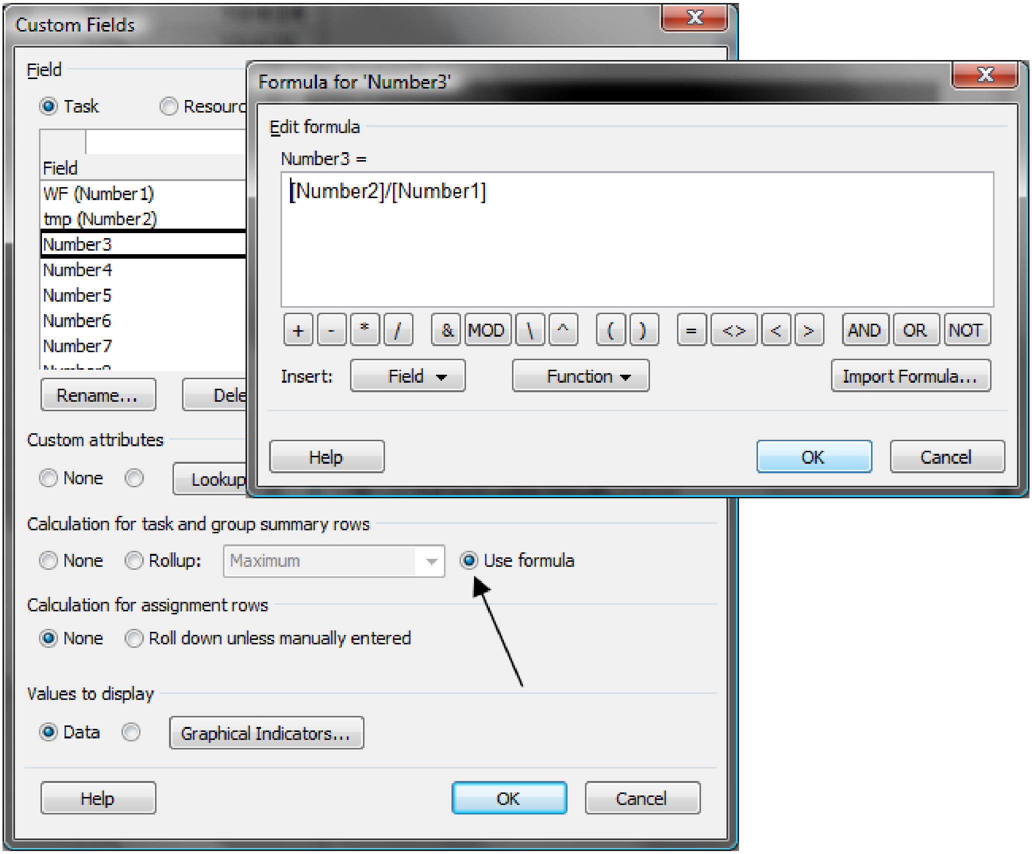
فرض بر این است که مقادیر پیشرفت فعالیت‌ها در % Complete وارد می‌شوند. فیلد میانی باید مقدار پیشرفت فعالیت‌ها را نسبت به کل محاسبه کند (حاصل ضرب % Complete در Number1) و خلاصه‌فعالیت‌هایش هم مجموع فعالیت‌ها باشند (شکل ۱۱-۲۰).



شکل ۱۱-۲۰: تنظیم فیلد اختصاصی میانی

نام مناسبی هم به فیلد بدهید. در این مثال از نام tmp استفاده خواهد شد.

فیلد نهایی باید مقادیر number2 را بر number1 تقسیم کند تا پیشرفت‌های نسبی تبدیل به پیشرفت‌های مطلق شوند. شکل ۱۲-۲۰ تنظیم‌های فیلد را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲-۲۰: تنظیم فیلد محاسبه پیشرفت فیزیکی

در نهایت نام مناسبی هم به فیلد بدهید. در این مثال از نام Prg استفاده خواهد شد. شکل ۱۳-۲۰ وضعیت نهایی را نشان می‌دهد.

Task Name	WF	tmp	Prg	% Complete
پروژه	**100**	**3250**	**32.5**	**17%**
فعالیت اول	65	3250	50	50%
فعالیت دوم	15	0	0	0%
خلاصه فعالیت	**20**	**0**	**0**	**0%**
فعالیت سوم	20	0	0	0%

شکل ۱۳-۲۰: وضعیت نهایی برنامه

مقادیری که فیلد Prg برای فعالیت‌ها گزارش می‌دهد با % Complete برابر است، ولی مقدارهایی که برای خلاصه فعالیت‌ها محاسبه می‌کند مبتنی بر ضرایب وزنی فیزیکی است، در حالی که % Complete اینچنین نیست.

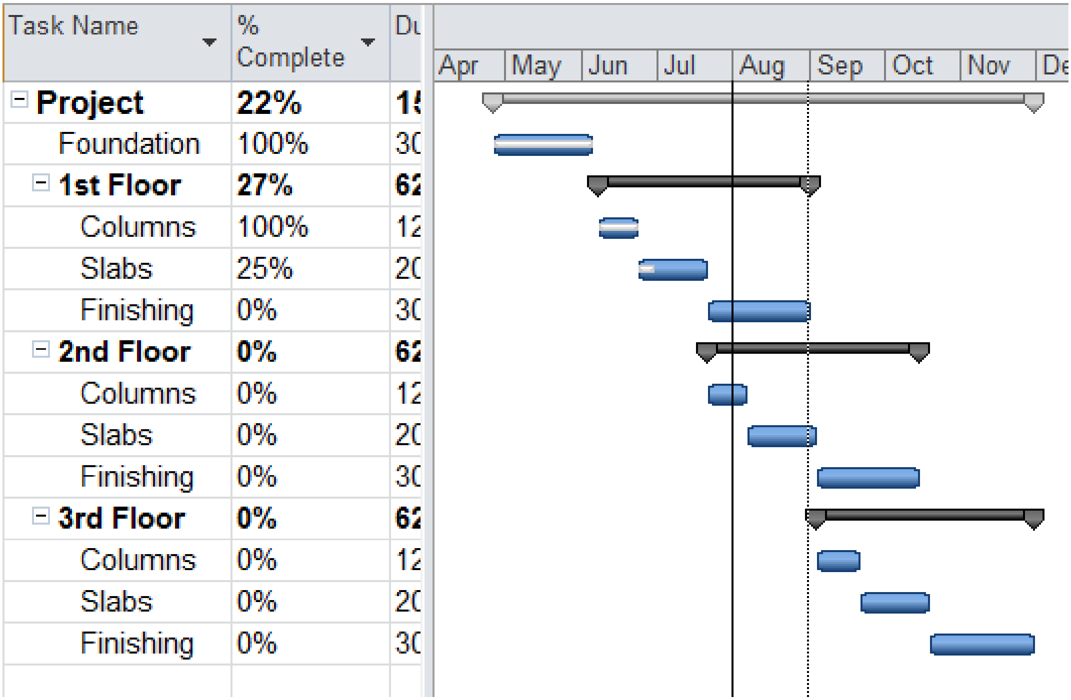
در این محاسبه مقدارها بر ضرایب وزنی تقسیم می‌شوند، در نتیجه اگر ضریب وزنی آیتمی صفر باشد، خطا تولید خواهد کرد. برای رفع مشکل می‌توانیم فرمول فیلد نهایی را به حالت زیر تبدیل کنیم:

```
IIf([Number1]=0,[% Complete],[Number2]/[Number1])
```

در این پیشرفت آیتم‌هایی که ضریب صفر دارند به جای این‌که بر اساس ضریب محاسبه شود برابر با % Complete خواهد بود. این فرمول مشکلی در مقادیر خلاصه‌سازی شده نیز به وجود نمی‌آورد.

تهیه لیست فعالیت‌های دوره

به برنامه شکل ۱۴-۲۰ توجه کنید.

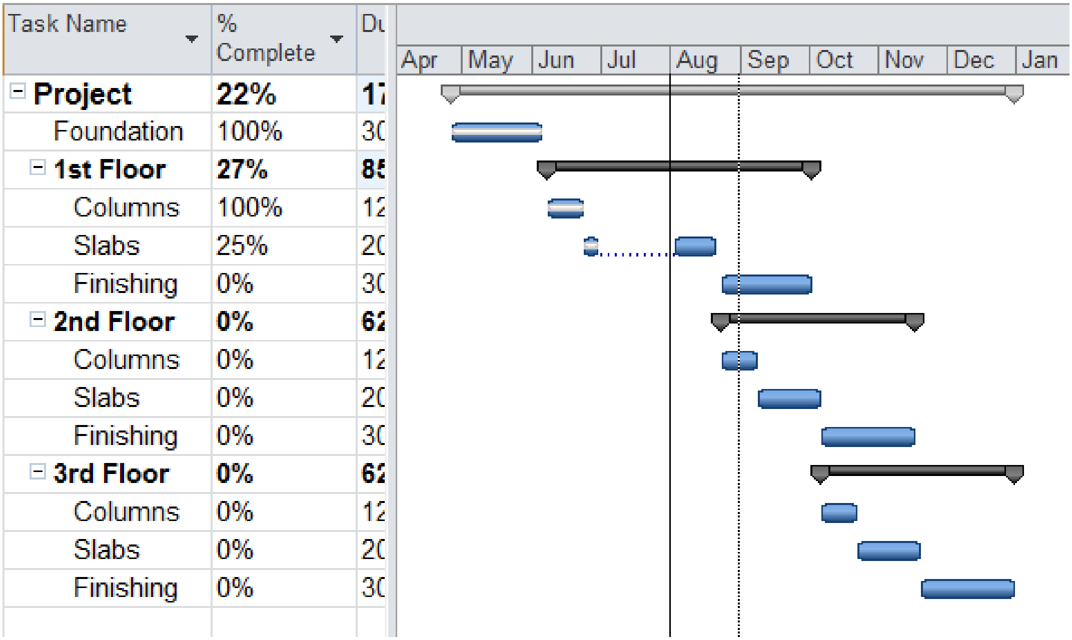


شکل ۱۴-۲۰: برنامه نمونه

خط عمودی ضخیم نشان‌دهنده Status Date است. همانطور که می‌بینید پیشرفت‌های واقعی (میله‌های باریک سفیدرنگ داخل میله‌های فعالیت‌ها) کمتر از مقادیر برنامه‌ریزی شده هستند، زیرا به خط عمودی Status Date نرسیده‌اند.

اکنون فرض کنید قرار است فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده ماه آینده را گزارش دهیم. انتهای ماه با خط عمودیِ کم‌رنگ مشخص شده است. همانطور که می‌بینید برنامه‌ریزی اولیه این بوده است که در این ماه فعالیت‌های تکمیلی طبقه اول و قسمتی از اسکلت طبقه دوم انجام شود. ولی با وضعیت کنونی پروژه چنین فعالیت‌هایی قابل انجام نیستند، زیرا پیش‌نیازهای آن‌ها انجام نشده‌اند.

اگر برنامه را Reschedule کنیم، نتیجه‌ای که در شکل ۱۵-۲۰ دیده می‌شود را به دست خواهیم آورد.



شکل ۱۵-۲۰: برنامه نمونه بعد از به‌روزرسانی

فعالیت‌هایی که پس از این برای ماه آینده گزارش می‌شوند با واقعیت اجرایی همخوانی دارند. در این حالت تکمیل اسکلت طبقه اول، قسمتی از عملیات تکمیلی آن طبقه و قسمت کوچکی از اسکلت طبقه دوم در برنامه قرار دارد.

نکته مهمی که باید توجه داشت این است که پس از Reschedule برنامه‌ای که اجرای آن از برنامه‌ریزی عقب‌تر باشد، پایان جدیدی به دست می‌آید که از پایان قبلی دیرتر است. اگر ماه آینده فعالیت‌هایی که به این ترتیب

گزارش می‌شود انجام شوند، پروژه طبقه برنامه پیش رفته است و تاخیر و انحرافی به تاخیرها و انحراف‌های قبلی افزوده نمی‌شود، ولی به معنی جبران انحراف‌های قبلی نخواهد بود.

اگر مایل باشید می‌توانید علاوه بر محاسبه به شیوه گفته شده، لیست دیگری از فعالیت‌ها هم تهیه کنید که با انجامِ آن‌ها سهمی از انحراف‌های قبلی نیز جبران می‌شود. برای این محاسبه می‌توانید تناسبی بین زمان‌های باقیمانده تا پایان فعلی و پایان برنامه‌ریزی اولیه بگیرید و مدت دوره را به طور فرضی به همان اندازه افزایش دهید (مثلا برای دوره یک ماهه مدت ۳۵ روز را در محاسبات وارد کنید).

پیشرفت برنامه‌ریزی شده دوره‌ای ترکیبی

یکی از مسایل مهمِ ارزیابی، مقایسه پیشرفت واقعی و برنامه‌ریزی شده دوره‌ای است. رایج است که پیشرفت برنامه‌ریزی شده دوره‌ای را با تفاضل پیشرفت‌های برنامه‌ریزی شده تجمعی ابتدا و انتهای دوره به دست آورند، در حالی که این روش کاملا غلط است.

همان اصول و حساسیت‌هایی که در مورد تهیه لیست فعالیت‌های دوره وجود دارد، برای محاسبه پیشرفت برنامه‌ریزی شده دوره‌ای نیز وجود دارد. منظور از پیشرفت برنامه‌ریزی شده ترکیبی دوره، مقداری است که بر اساس فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده دوره که بعد از به‌روزرسانی محاسبه می‌شوند به دست می‌آید.

روش محاسبه این‌گونه است:

1. اطلاعات پیشرفت واقعی را با ابتدای دوره‌ای که در نظر داریم وارد کرده، برنامه را برای همان تاریخ Reschedule می‌کنیم.

2. برنامه را تا پایان دوره Update می‌کنیم.

3. تفاضل پیشرفتی که به این ترتیب تا پایان دوره به دست می‌آید و پیشرفتی که قبلا برای ابتدای دوره به دست آمده بود پیشرفت برنامه‌ریزی شده ترکیبی دوره خواهد بود.

این محاسبه را نمی‌توان یک بار برای کل پروژه به دست آورد و باید در هر دوره کنترلی برای دوره قبل محاسبه شود، زیرا این محاسبه نیاز به اطلاعات واقعی نیز دارد.

فصل ۲۱: تحلیل ارزش کسب شده

برنامه‌ریزهایی که در ایران مشغول به کار هستند معمولا مجبورند که پیشرفت را به شکلی که اصطلاحا «پیشرفت فیزیکی» نامیده می‌شود و در کشورهای پیشرفته مرسول نیست محاسبه کنند. با این حال روش مرسول در اکثر پروژه‌ها، به خصوص آن‌هایی که در کشورها و شرکت‌های پیشرفته اجرا می‌شوند، تحلیل ارزش کسب شده است. به همین خاطر لازم است که با وجود آشنایی با مطالب فصل گذشته که در مورد محاسبه پیشرفت فیزیکی بود، با مفهوم تحلیل ارزش کسب شده نیز به خوبی آشنا باشید. البته یک راه پیاده‌سازی پیشرفت فیزیکی نیز استفاده از فیلدهای تحلیل ارزش کسب شده است و در نتیجه هرچه بیشتر با عملکرد این مجموعه آشنا باشید در محاسبه پیشرفت فیزیکی نیز موثرتر عمل خواهید کرد.

معایب ضرایب وزنی مبتنی بر هزینه

مجموعه فعالیتی مانند نازک‌کاری یک ساختمان را در نظر بگیرید. این مجموعه شامل تعداد زیادی کار می‌شود که هرکدام نیاز به تخصص‌هایی دارند، نیاز به مدیریت دارند و زمان فراوانی هم صرفِ آن‌ها می‌شود. فعالیت دیگری مانند تهیه و نصب تجهیزات موتورخانه را در نظر بگیرید. ممکن است تهیه آن یک هفته زمان ببرد و در دو روز هم نصب شود؛ ولی هزینه آن در مقابل نازک‌کاری قابل توجه باشد.

اگر هزینه مبنا قرار گیرد، ارزش تهیه و نصب موتورخانه به اندازه نسبت هزینه آن به هزینه کلِ نازک‌کاری خواهد بود، و این مسئله از نظر هیچکس قابل قبول نیست، زیرا کاری که صرفِ آن می‌شود به مراتب کمتر از آن نسبت نازک‌کاری است.

نکته‌ای که باید در نظر گرفته شود این است که اقلامی اینچنینی بی دلیل گران‌قیمت نیستند. تجهیزات موتورخانه سریع تهیه و نصب می‌شوند، ولی زمان، نیروی کاری، تخصص و منابع فراوانی در کارخانه سازنده صرفِ آن می‌شود. این زمان، نیرو، تخصص و منابع عملا برای پروژه مصرف شده‌اند و در نتیجه هزینه بالای تجهیزات را توجیه می‌کنند. نکته مهم در این است که اگر هزینه‌ها اینگونه در محاسبه پیشرفت درج شوند، پیشرفت پروژه به دقت و به شیوه مناسبی تعیین می‌شود، ولی معمولا چنین چیزی هدف نیست!

معمولا هدف از ارزیابی در پروژه‌ها، سنجش عملکرد پیمانکار است و نه پروژه؛ کاری که کارخانه سازنده انجام داده است در راستای پیشبرد پروژه بوده است، ولی ارتباط چندانی با کاری که پیمانکار انجام داده است ندارد.

گستره تحلیل ارزش کسب شده

تحلیل ارزش کسب شده با مجموعه‌ای از فیلدها انجام می‌شود که فیلدهای تحلیل ارزش کسب شده نامیده می‌شوند. بسیاری از این فیلدها مبنای مالی دارند و به همین خاطر برخی به اشتباه گمان می‌کنند تحلیل ارزش کسب شده سیستمی برای ارزیابی عملکرد مالی پروژه است.

تحلیل ارزش کسب شده برای ارزیابی موارد زیر به کار می‌رود:

- عملکرد زمانی پروژه
- عملکرد کاری پروژه
- عملکرد مالی پروژه

در ادامه با فیلدها و کاربرد هریک آشنا خواهید شد.

مبانی تحلیل ارزش کسب شده

پیش از ابداع و رواج تحلیل ارزش کسب شده معمولا وضعیت پروژه‌ها را با مقایسه هزینه واقعی و هزینه برنامه‌ریزی شده می‌سنجیدند. اگر هزینه واقعی کمتر از هزینه برنامه‌ریزی شده بود، برایشان به معنی جلو بودنِ از برنامه بود و اگر کمتر بود، به معنی عقب بودن. ولی این روش مناسب نیست، زیرا برآوردهای مالی همیشه تقریبی هستند و این تقریب بر فاصله بین هزینه واقعی و برنامه‌ریزی شده اثر می‌گذارد. به عنوان مثال ممکن است کار تا مرحله‌ای خاص از برنامه عقب باشد، ولی به خاطر پایین بودن برآوردهای اولیه، هزینه واقعیِ آن از هزینه برنامه‌ریزی شده بالاتر باشد.

برای رفع این مشکل تعبیری به نام ارزش کسب شده (Earned Value) ابداع شد. ارزش کسب شده هزینه برنامه‌ریزی شده کارهای انجام شده است. یعنی اگر برآورد اولیه کاری ۱۰۰ واحد مالی باشد و نیمی از آن انجام شده باشد، ارزش کسب شده آن ۵۰ واحد مالی خواهد بود؛ حال این‌که ممکن است برای انجام آن مقدار از کار ۱۲۰ واحد مالی صرف شده باشد. ارزش کسب شده همان پیشرفت فیزیکی است؛ در این مثال پیشرفت فیزیکی فعالیت ۵۰٪ است، در حالی که پیشرفت مالی آن ۱۲۰٪ است.

ارزش کسب شده در Project با عنوان BCWP ارائه می‌شود.

فیلدهای تحلیل ارزش کسب شده

سه مقدار زیر در تحلیل ارزش کسب شده نقش مهمی دارند:

- **BCWS**[1]: هزینه برنامه‌ریزی شده کارهای برنامه‌ریزی شده تا Status Date
- **ACWP**[2]: هزینه واقعی کارهای انجام شده (واقعی) تا Status Date
- **BCWP**[3]: هزینه برنامه‌ریزی شده کارهایی که تا Status Date واقعا انجام شده‌اند

منظور از ارزش کسب شده (Earned Value) یا به طور خلاصه EV، همان BCWP است. اهمیت این مقدار در این است که هزینه‌های واقعی نماینده پیشرفت کار نیستند، زیرا ممکن است برآوردهای اولیه با اجرا مطابقت کافی نداشته باشند. ارزش کسب شده مبلغ کارهای انجام شده را به تناظر هزینه اولیه مشخص می‌کند.

توجه داشته باشید که اگر فعالیتی بیش از مقدار برنامه‌ریزی شده در Status Date پیشرفت کرده باشد، پیشرفتی که اضافه بر آن تاریخ کرده باشد در محاسبه ارزش کسب شده لحاظ نمی‌شود.

---

[1] Budgeted Cost for Work Scheduled

[2] Actual Cost for Work Performed

[3] Budgeted Cost for Work Performed

هر سه فیلد مقداری مالی دارند، ولی می‌توانید آن‌ها را بر برآورد هزینه کل پروژه تقسیم کنید تا تبدیل به درصد پیشرفت شوند. در این صورت:

- **BCWS تقسیم بر هزینه اولیه کل پروژه**: پیشرفت برنامه‌ریزی شده
- **BCWP تقسیم بر هزینه اولیه کل پروژه**: پیشرفت واقعی

این دو فیلد وجود ندارند و در صورتی که به آن‌ها نیاز دارید می‌توانید از فیلدهای اختصاصی کمک بگیرید.

محاسبات دیگری نیز بر اساس این سه فیلد انجام می‌شود که برخی از آن‌ها از این قرارند:

- **SPI**[۱]: حاصل تقسیم BCWP بر BCWS است. اگر مقدار ۱ داشته باشد، به معنی انطباق اجرا بر برنامه و در غیر این صورت نشان‌دهنده انحراف است.
- **CPI**[۲]: حاصل تقسیم BCWP بر ACWP است و انحراف هزینه واقعی و هزینه‌ای که می‌بایست برای همان کارها صرف شده باشد را نشان می‌دهد. عدد ۱ نشان‌دهنده نبودِ انحراف است.
- **SV**[۳]: با رابطه BCWP-BCWS به دست می‌آید و تعبیری غیر نسبی از انحراف زمان‌بندی است. معمولا به جای این فیلد از SPI یا SV% استفاده می‌شود.

---

[1] Schedule Performance Index

[2] Cost Performance Index

[3] Schedule Variance

- **SV%:** با رابطه (BCWP-BCWS)/BCWS به دست می‌آید و تعبیری نسبی از انحراف زمان‌بندی است.

- **CV**[1]: با رابطه BCWP-ACWP به دست می‌آید و تعبیری غیر نسبی از انحراف هزینه است. معمولا به جای آن از فیلد CPI یا CV% استفاده می‌شود.

- **CV%:** با رابطه (BCWP-ACWP)/BCWP به دست می‌آید و تعبیری نسبی از انحراف هزینه است.

فیلدهای دیگری که عمدتا برای پیش‌بینی‌ها به کار می‌روند از این قرارند:

- **BaselineX Cost**: مقدار مهمی که برای محاسبات تحلیل ارزش کسب شده به کار می‌رود BAC[2] است که هزینه برنامه‌ریزی شده کار کار را نشان می‌دهد. در Project فیلد جداگانه‌ای برای BAC وجود ندارد، زیرا مقدار آن با BaselineX Cost برابر است.

- **TCPI**[3]: فیلد CPI شاخص عملکرد هزینه را تا Status Date نشان می‌دهد. فیلد TCPI نشان می‌دهد که برای تکمیل پروژه باید ادامه کار با چه مقدار CPI انجام شود. TCPI از رابطه (BAC-BCWP)/(BAC-ACWP) به دست می‌آید.

- **EAC**[4]: هزینه تخمینی زمان تکمیل را با رابطه ACWP+(BAC-BCWP)/CPI محاسبه می‌کند.

---

[1] Cost Variance

[2] Budget At Completion

[3] To Complete Performance Index

[4] Estimate At Completion

- **VAC**[1]: با رابطه BAC-EAC محاسبه می‌شود و انحراف هزینه تخمینی زمان تکمیل را با هزینه برنامه‌ریزی شده نشان می‌دهد.

آخرین فیلدهای تحلیل ارزش کسب شده که جنبه تنظیمی دارند از این قرارند:

- **Earned Value Method**: شیوه محاسبه ارزش کسب شده را برای تک تک فعالیت‌ها تعیین می‌کند. یک انتخاب این است که پیشرفت‌ها بر اساس فیلد % Complete محاسبه شوند، یعنی جنبه زمانی داشته باشند و انتخاب دیگر فیلد Physical % Complete است که مقدارهای آن دستی وارد می‌شوند.

- **Physical % Complete**: این فیلد به جز تحلیل ارزش کسب شده کاربرد دیگری ندارد، محاسباتی نیست (مقدارهای خلاصه‌فعالیت‌ها بر اساس فعالیت‌ها محاسبه نمی‌شوند) و زمانی به کار می‌روند که Earned Value Method فعالیتی از نوع Physical % Complete باشد. زمانی از این ترکیب استفاده می‌کنند که مقادیر محاسباتی % Complete برای محاسبه تحلیل ارزش کسب شده مناسب نباشد. تمام مقدارهای Physical % Complete را باید دستی وارد کرد.

بسیاری از فیلدهای تحلیل ارزش کسب شده زمان‌مند هستند و این ویژگی قابلیت بسیار مهمی به شمار می‌رود. بسیاری از این فیلدها علاوه بر فعالیت‌ها و خلاصه‌فعالیت‌ها در منابع نیز کاربرد دارند. به عنوان مثال می‌توانید پیشرفت هر منبع یا گروهی از منابع را هم از فیلدهای BCWP و BCWS بخوانید.

---

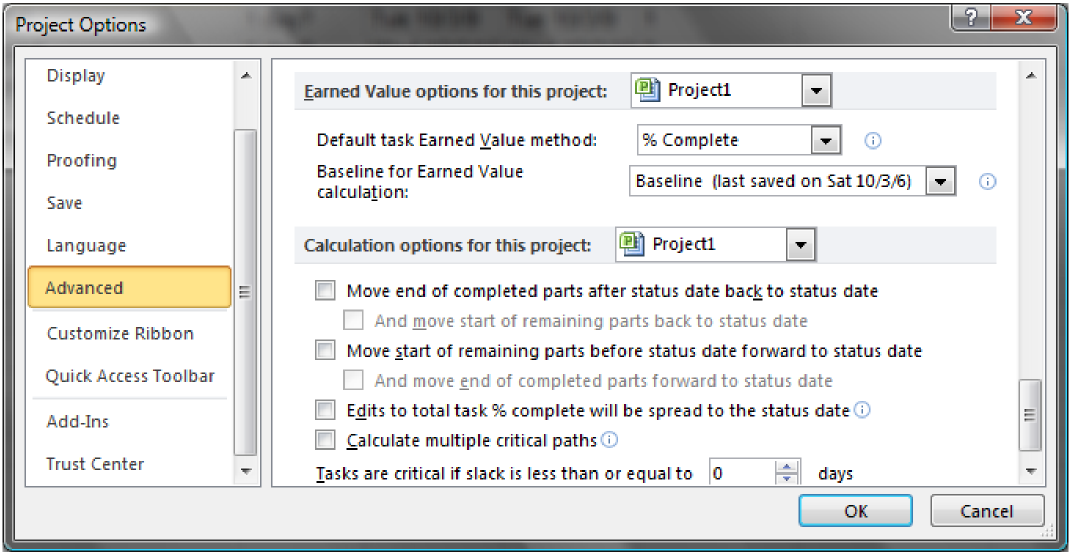
[1] Variance At Completion

نیازهای تحلیل ارزش کسب شده

همیشه باید در پایان برنامه‌ریزی و بعد از تصویبِ آن، خط مبنایی ذخیره کنید تا وضعیت اولیه برنامه حفظ شود. تحلیل ارزش کسب شده بدون خط مبنا پیاده‌سازی نمی‌شود. بنا بر این باید توجه بیشتری به خط مبنا داشته باشید.

از سوی دیگر اگر بیش از یک خط مبنا دارید، باید مراقب باشید که خط مبنای مناسبی برای تحلیل ارزش کسب شده به کار رود. استفاده از هر خط مبنا تعبیر خاص خود را دارد، ولی نکته مهم این است که خط مبنایی که به کار می‌رود با تعبیری که وجود دارد هماهنگ باشد.

برای تعیین خط مبنایی که در محاسبات تحلیل ارزش کسب شده به کار می‌رود، به File| Options| Advanced بروید (شکل ۱-۲۱).

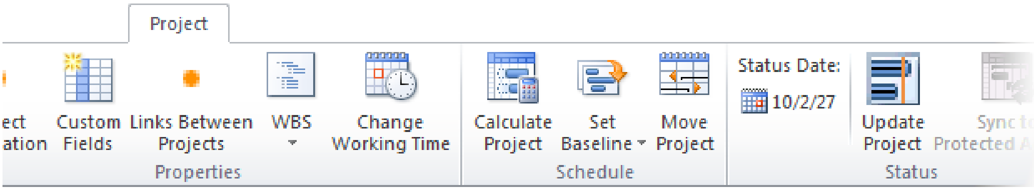


شکل ۱-۲۱: کادر محاوره Options

خط مبنایی که قصد دارید برای محاسبه تحلیل ارزش کسب شده به کار رود را در Baseline for Earned Value calculation انتخاب کنید. در این قسمت کادر بازشویی وجود دارد که خطهای مبنا را نشان می‌دهد.

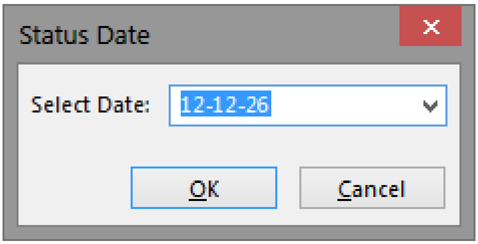
نکته دیگری که اهمیت دارد، مقدار Status Date است. تقریبا تمام فیلدهای تحلیل ارزش کسب شده به نوعی وابسته به این مقدار هستند. معمولا بهتر است که Status Date را برابر با تاریخِ ورود آخرین مقادیر واقعی تنظیم کرد. خود را عادت دهید که هر بار پیش از استخراج مقادیر تحلیل ارزش کسب شده، Status Date را کنترل کنید.

برای کنترل Status Date به Project| Status مراجعه کنید (شکل ۲-۲۱).



شکل ۲-۲۱: مقدار Status Date در زبانه Project

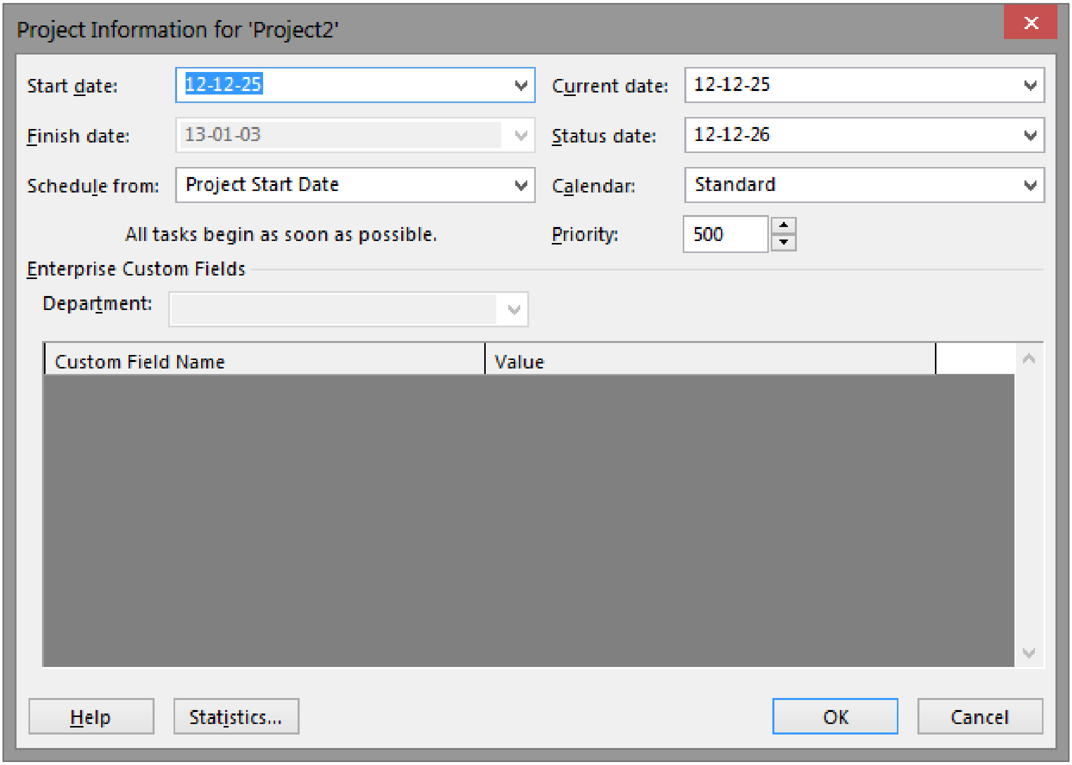
برای تنظیمِ تاریخ روی آن کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۳-۲۱ باز شود.



شکل ۳-۲۱: تنظیم Status Date

تاریخ مورد نظر خود را وارد کرده، روی OK کلیک کنید. مطابق معمول می‌توانید تاریخ را دستی وارد کنید یا روی فلشِ کوچکِ سمت راست کلیک کنید تا تقویمی باز شود و تاریخ را از شما دریافت کند.

یک راه دیگر برای تغییر این تاریخ، مراجعه به کادر محاوره Project Information است. برای این منظور Project| Properties| Project Information را اجرا کنید یا کلید Alt صفحه کلید را نگه داشته، دو بار کلید P را بفشارید (شکل ۴-۲۱).



شکل ۴-۲۱: کادر محاوره Project Information

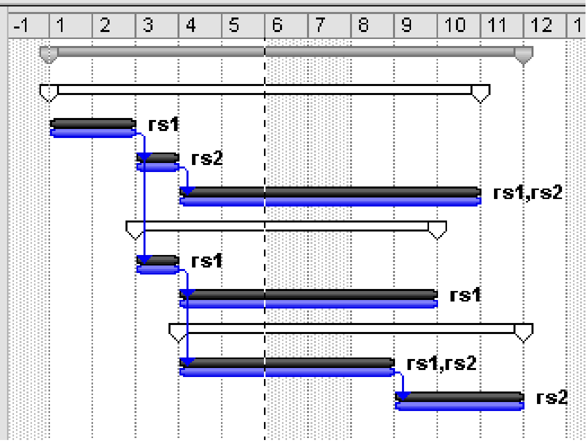
در این کادر محاوره قسمتی به نام Status Date وجود دارد که تاریخ را نشان می‌دهد و می‌توانید آن را تنظیم نیز بکنید.

آخرین نکته‌ای که باید در استفاده از تحلیل ارزش کسب شده در نظر داشته باشید این است که هزینه‌های ناشی از منابع هزینه (cost resource) در این محاسبات به کار نمی‌رود. فقط Fixed Costها و هزینه‌های منابع کاری و مصرفی در تحلیل ارزش کسب شده به کار می‌روند.

کاربرد تحلیل ارزش کسب شده

برنامه شکل ۵-۲۱ را در نظر بگیرید.

Task Name	% Complete	Fixed Cost	Cost
Test	**0%**	**$0.00**	**$6,810.00**
S1	**0%**	**$0.00**	**$3,230.00**
a	0%	$0.00	$450.00
b	0%	$50.00	$330.00
c	0%	$0.00	$2,450.00
S2	**0%**	**$0.00**	**$1,130.00**
d	0%	$30.00	$280.00
e	0%	$0.00	$850.00
S3	**0%**	**$0.00**	**$2,450.00**
f	0%	$120.00	$1,610.00
g	0%	$0.00	$840.00



شکل ۵-۲۱: برنامه نمونه

تمام فعالیت‌ها دارای یک یا دو منبع هستند، که نام آن‌ها در نمودار گانت نمایش داده شده است. هزینه منابع نیز به صورتی است که در شکل ۶-۲۱ دیده می‌شود.

Resource Name	Type	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At	Base Calendar
rs1	Work	$25.00/hr	$35.00/hr	$50.00	Prorated	Standard
rs2	Work	$35.00/hr	$40.00/hr	$0.00	Prorated	Standard

شکل ۶-۲۱: منابع تعریف شده

برای برخی از فعالیت‌ها هزینه ثابت نیز تعریف شده است. خط مبنای برنامه نیز ذخیره شده و در نمودار گانت با میله‌های پر رنگ نمایش داده شده است.

فیلدهای BCWP، BCWS و ACWS را به جدول اضافه می‌کنیم (شکل ۷-۲۱).

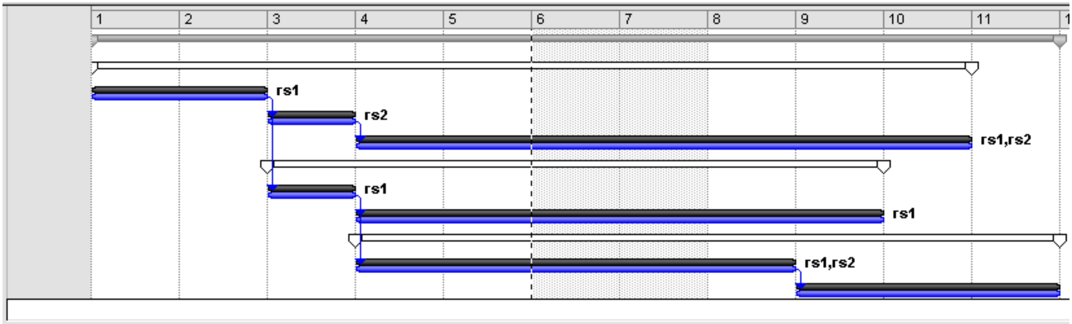
Task Name	% Complete	Fixed Cost	Cost	BCWS	BCWP	ACWP
⊟ Test	**0%**	**$0.00**	**$6,810.00**	**$3,610.00**	**$0.00**	**$0.00**
⊟ S1	**0%**	**$0.00**	**$3,230.00**	**$1,790.00**	**$0.00**	**$0.00**
a	0%	$0.00	$450.00	$450.00	$0.00	$0.00
b	0%	$50.00	$330.00	$330.00	$0.00	$0.00
c	0%	$0.00	$2,450.00	$1,010.00	$0.00	$0.00
⊟ S2	**0%**	**$0.00**	**$1,130.00**	**$730.00**	**$0.00**	**$0.00**
d	0%	$30.00	$280.00	$280.00	$0.00	$0.00
e	0%	$0.00	$850.00	$450.00	$0.00	$0.00
⊟ S3	**0%**	**$0.00**	**$2,450.00**	**$1,090.00**	**$0.00**	**$0.00**
f	0%	$120.00	$1,610.00	$1,090.00	$0.00	$0.00
g	0%	$0.00	$840.00	$0.00	$0.00	$0.00

شکل ۷-۲۱: اضافه کردن فیلدهای ارزش کسب شده

فیلدهای ACWP و BCWP وابسته به پیشرفت هستند و چون پیشرفت برنامه در حال حاضر صفر است، همگی مقدار صفر نشان می‌دهند. فیلد BCWS بر اساس پیشرفت واقعی نیست و بر اساس Status Date مقدار گرفته است. Status Date در ابتدای روز ششم قرار دارد (در نمودار گانت با خطچین مشخص شده است)، پس می‌توانیم نتیجه بگیریم که تا این تاریخ باید ۳۶۱۰ واحد از کل مقدار که ۶۸۱۰ است، هزینه شده باشد، یعنی ۵۳٪ پیشرفت کرده باشیم. البته توجه داشته باشید که مقدار ۶۸۱۰ در فیلد Cost قرار دارد که می‌تواند با

پیشرفت پروژه تغییر کند و باید مقدار برنامه‌ریزی شده را از Baseline Cost خواند. ولی در حال حاضر چون برنامه مطابق خط مبنا است، این دو مقدار برابرند.

می‌توانید Status Date را عوض کنید تا مقدار پیشرفت برنامه‌ریزی شده تاریخ‌های دیگر نیز به دست آید. اگر نیاز به کنترل یا استخراج مقدار در تاریخ‌های متعددی دارید، بهتر است که از BCWS زمان‌مند استفاده کنید. برای این کار به نمای Task Usage مراجعه کرده، فیلد BCWS را در جدول زمان‌مند باز کنید. شکل ۸-۲۱ نمای ترکیبی گانت و Task Usage را همراه با تمام فیلدهای ارزش کسب شده زمان‌مند، نشان می‌دهد.

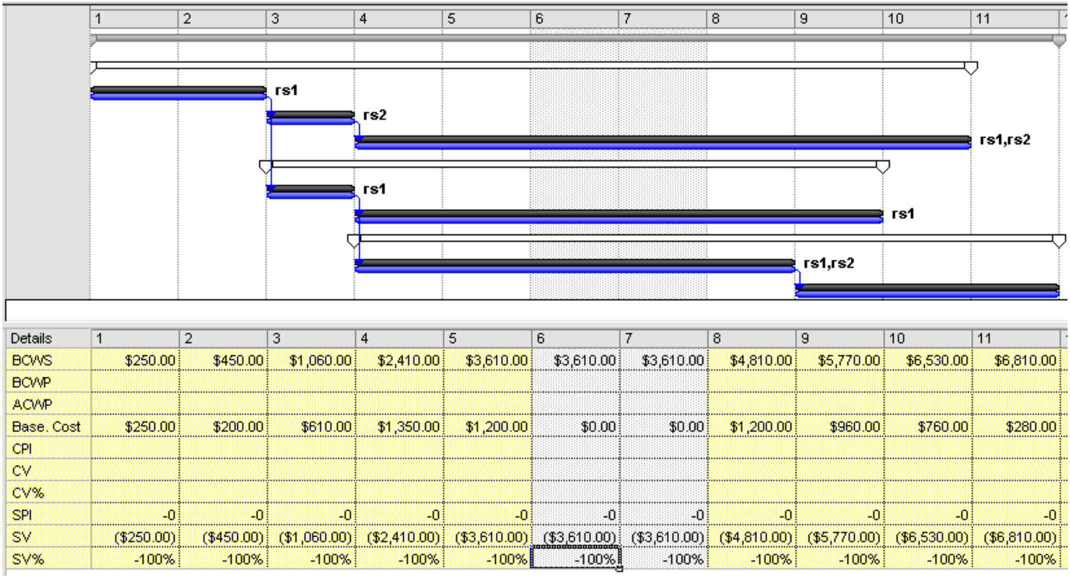


Details	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
BCWS	$250.00	$450.00	$1,060.00	$2,410.00	$3,610.00						
BCWP											
ACWP					$0.00						
Base. Cost	$250.00	$200.00	$610.00	$1,350.00	$1,200.00	$0.00	$0.00	$1,200.00	$960.00	$760.00	$280.00
CPI											
CV					$0.00						
CV%											
SPI	-0	-0	-0	-0	-0						
SV	($250.00)	($450.00)	($1,060.00)	($2,410.00)	($3,610.00)						
SV%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%						

شکل ۸-۲۱: نمودار گانت و جدول زمان‌مند فیلدهای ارزش کسب شده

در قسمت بالای نما، خلاصه فعالیت پروژه انتخاب شده و در نتیجه در جدول پایین اطلاعات همان آیتم، یعنی خلاصه فعالیت پروژه نشان داده شده است. همانطور که دیده می‌شود، BCWS فقط تا Status Date مقدار

گرفته است. پس برای به دست آوردن کل مقدارها، Status Date را به انتهای پروژه منتقل می‌کنیم (شکل ۹-۲۱).



Details	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
BCWS	$250.00	$450.00	$1,060.00	$2,410.00	$3,610.00	$3,610.00	$3,610.00	$4,810.00	$5,770.00	$6,530.00	$6,810.00
BCWP											
ACWP											
Base. Cost	$250.00	$200.00	$610.00	$1,350.00	$1,200.00	$0.00	$0.00	$1,200.00	$960.00	$760.00	$280.00
CPI											
CV											
CV%											
SPI	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
SV	($250.00)	($450.00)	($1,060.00)	($2,410.00)	($3,610.00)	($3,610.00)	($3,610.00)	($4,810.00)	($5,770.00)	($6,530.00)	($6,810.00)
SV%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%

شکل ۹-۲۱: مقدارها بعد از جابجا کردن Status Date

اکنون می‌توانید مقدارهای پیشرفت برنامه‌ریزی شده پروژه را از ردیف BCWS به دست آورید. اگر قصد دارید نمودار پیشرفت برنامه‌ریزی شده را ترسیم کنید، این ردیف را انتخاب کرده، اطلاعات آن را به یک صفحه Excel کپی کنید (شکل ۱۰-۲۱).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2												
3	BCWS	$250.00	$450.00	$1,060.00	$2,410.00	$3,610.00	$3,610.00	$3,610.00	$4,810.00	$5,770.00	$6,530.00	$6,810.00
4												

شکل ۱۰-۲۱: انتقال مقادیر BCWS به اکسل

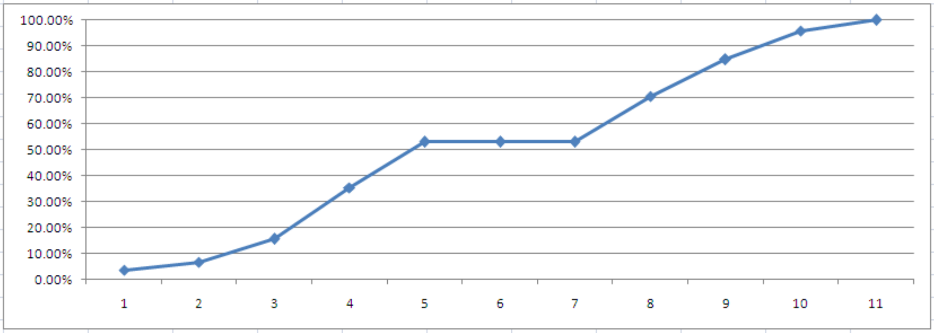
مقدار BAC، که با Baseline Cost برابر است را از نمودار گانت بخوانید. این مقدار در برنامه نمونه برابر است با ۶۸۱۰. مقدار را در اکسل وارد کنید و ردیف جدیدی بسازید که حاصل تقسیم BCWSها را بر BAC نشان دهد (شکل ۱۱-۲۱).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	BAC	$6,810.00										
3	BCWS	$250.00	$450.00	$1,060.00	$2,410.00	$3,610.00	$3,610.00	$3,610.00	$4,810.00	$5,770.00	$6,530.00	$6,810.00
4	Planed.Prg	3.67%	6.61%	15.57%	35.39%	53.01%	53.01%	53.01%	70.63%	84.73%	95.89%	100.00%

شکل ۱۱-۲۱: محاسبه مقادیر پیشرفت برنامه‌ریزی شده در Excel

به این ترتیب مقدار پیشرفت برنامه‌ریزی شده پروژه در روزهای مختلف به دست می‌آید. می‌توانید بر این اساس نمودار را رسم کنید (شکل ۱۲-۲۱).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	BAC	$6,810.00										
3	BCWS	$250.00	$450.00	$1,060.00	$2,410.00	$3,610.00	$3,610.00	$3,610.00	$4,810.00	$5,770.00	$6,530.00	$6,810.00
4	Planed.Prg	3.67%	6.61%	15.57%	35.39%	53.01%	53.01%	53.01%	70.63%	84.73%	95.89%	100.00%



شکل ۱۲-۲۱: ترسیم نمودار پیشرفت برنامه‌ریزی شده

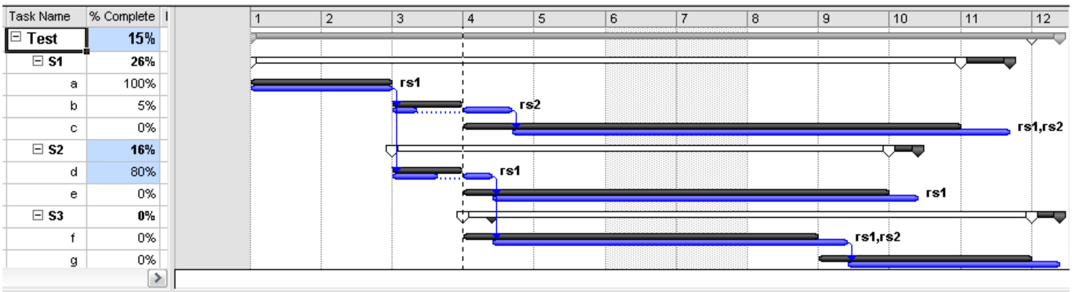
شکستگی موجود در میانه نمودار، که به معنی توقف پیشرفت است، به خاطر وجود دو روز تعطیلی تقویمی برنامه است.

نمودارهای پیشرفت، در حالت معمولی، شکلی شبیه S دارند، و به همین خاطر به آن‌ها منحی S (S-Curve) گفته می‌شود. معمولا پیشرفت کار در ابتدا کند است، بعد از مدتی سرعت می‌گیرد و در نهایت با نزدیک شدن به انتهای پروژه، دوباره کند می‌شود. به همین خاطر نمودار شکل S پیدا می‌کند. علت آنچه گفته شد، این است که در ابتدای پروژه جبهه‌های کاری بسیار محدود است، در حالی که با پیشرفت کار، جبهه‌های کاری بیشتری باز می‌شوند و کارهای بیشتری می‌توانند به موازات هم انجام شوند؛ به همین خاطر پیشرفت سریع‌تر می‌شود. با نزدیک شدن به انتهای پروژه، جبهه‌های کاری به تدریج بسته می‌شوند و به همین خاطر پیشرفت نیز به طور تدریجی کند می‌شود.

همیشه بعد از تهیه برنامه زمان‌بندی، نمودار پیشرفت آن را تهیه کنید. اگر شکل آن به صورت S نباشد و در ۵۰٪ زمان حدود ۵۰٪ پیشرفت را نداشته باشد، به این معنی است که توزیع کار در مدت پروژه چندان متعادل نیست. البته توجه داشته باشید که طبیعت برخی پروژه‌ها چنین ایجاب می‌کند و آنچه گفته شد کلی است.

فرض کنید قصد داریم در روز چهارم، اطلاعات واقعی فعالیت‌ها را وارد کنیم. در این مثال برای وارد کردن مقادیر واقعی، از ساده‌ترین روش، یعنی وارد کردن آن‌ها در فیلد پیشرفت زمانی استفاده می‌شود. برای ثبت بهتر اطلاعات، سه گزینه اول Move مربوط به ثبت را فعال می‌کنیم (گزینه‌ها در Tools| Options| Calculations قرار دارند). فعالیت‌های a، b و d به ترتیب ۱۰۰٪، ۵٪ و ۸۰٪ پیشرفت کرده‌اند.

اولین قدم تنظیم Status Date است. بعد از آن مقدارهای پیشرفت را در جدول وارد کنید. شکل ۱۳-۲۱ نتیجه را نشان می‌دهد.



Task Name	Details	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Test	BCWS	$250.00	$450.00	$1,060.00									
	BCWP	$250.00	$450.00	$700.50									
	ACWP	$250.00	$450.00	$700.50									
	Base. Cost	$250.00	$200.00	$610.00	$1,350.00	$1,200.00	$0.00	$0.00	$1,200.00	$960.00	$760.00	$280.00	
	CPI	1	1	1									
	CV	$0.00	$0.00	$0.00									
	CV%	0%	0%	0%									
	SPI	1	1	0.66									
	SV	$0.00	$0.00	($359.50)									
	SV%	0%	0%	-33%									

شکل ۱۳-۲۱: برنامه بعد از وارد کردن مقدارهای واقعی

همانطور که در شکل دیده می‌شود، برنامه دچار تاخیر شده است. برای استخراج نتایج، به جدول گانت مراجعه کنید (شکل ۱۴-۲۱).

		Task Name	% Complete	Baseline Cost	BCWS	BCWP	ACWP
0		**⊟ Test**	**15%**	**$6,810.00**	**$1,060.00**	**$700.50**	**$700.50**
1		**⊟ S1**	**26%**	**$3,230.00**	**$780.00**	**$466.50**	**$466.50**
2	✓	a	100%	$450.00	$450.00	$450.00	$450.00
3		b	5%	$330.00	$330.00	$16.50	$16.50
4		c	0%	$2,450.00	$0.00	$0.00	$0.00
5		**⊟ S2**	**16%**	**$1,130.00**	**$280.00**	**$234.00**	**$234.00**
6		d	80%	$280.00	$280.00	$234.00	$234.00
7		e	0%	$850.00	$0.00	$0.00	$0.00
8		**⊟ S3**	**0%**	**$2,450.00**	**$0.00**	**$0.00**	**$0.00**
9		f	0%	$1,610.00	$0.00	$0.00	$0.00
10		g	0%	$840.00	$0.00	$0.00	$0.00

شکل ۱۴-۲۱: مقدارهای جدول گانت

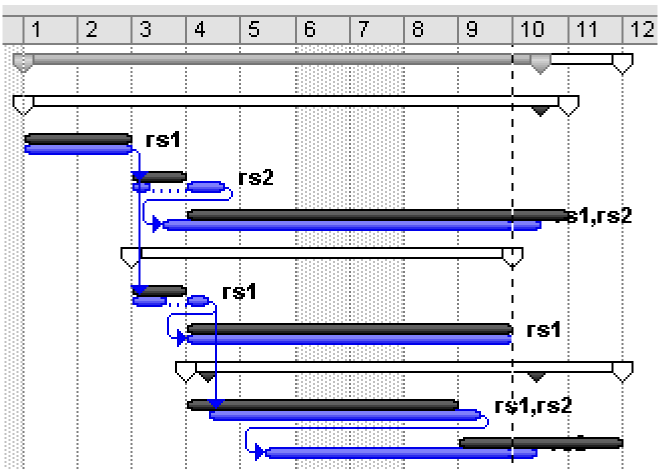
مقدارهای مربوط به کل پروژه، که از طریق خلاصه فعالیت پروژه قابل دسترسی هستند، از این قرارند:

- BAC (همان Baseline Cost): ۶۸۱۰
- BCWS: ۱۰۶۰
- BCWP: ۷۰۰
- ACWP: ۷۰۰

اولین نکته این است که چون مقدارهای واقعی هزینه را ویرایش نکرده‌ایم، مقدارهای ACWP و BCWP یکسان است. در مرحله بعد، می‌توانیم از مقایسه BCWP و BCWS متوجه شویم که کار انجام شده کمتر از مقدار برنامه‌ریزی شده است: ۷۰۰ واحد به جای ۱۰۶۰ واحد. اگر ستون SPI را به جدول اضافه کنیم شاخص پیشرفت زمانی را به دست خواهیم آورد. در حال حاضر این مقدار ۶۶٪ است، یعنی تنها ۶۶٪ آنچه برای اجرا برنامه‌ریزی شده بود را انجام داده‌ایم.

فرض کنید به روز دهم رسیده‌ایم و پیشرفت b، c، d، e، f و g به ترتیب ۱۰۰، ۹۰، ۱۰۰، ۱۰۰، ۱۰۰ و ۹۰ درصد است. در عین حال، هزینه فعالیت f که قبلا ۱۶۱۰ پیش‌بینی شده بود، در عمل ۲۲۰۰ شده است.

ابتدا Status Date را تنظیم و بعد از آن مقدارهای پیشرفت را وارد کنید. در نهایت مقدارهای واقعی هزینه فعالیت گفته شده را در فیلد Actual Cost وارد کنید. شکل ۱۵-۲۱ وضعیت برنامه را نشان می‌دهد.



شکل ۱۵-۲۱: وضعیت برنامه بعد از وارد کردن مقدارهای واقعی جدید

همانطور که از نمودارهای فعلی و خط مبنای خلاصه فعالیت پروژه مشخص است، در حال حاضر از برنامه جلو هستیم. مقدارهای ارزش کسب شده در شکل ۱۶-۲۱ نمایش داده شده‌اند.

Task Name	% Complete	SPI	CPI	Baseline Cost	Actual Cost	BCWS	BCWP	ACWP
⊟ Test	**96%**	**1.12**	**0.91**	**$6,810.00**	**$7,076.00**	**$5,770.00**	**$6,446.00**	**$7,076.00**
⊟ S1	**94%**	**1.09**	**1**	**$3,230.00**	**$2,990.00**	**$2,750.00**	**$2,990.00**	**$2,990.00**
a	100%	1	1	$450.00	$450.00	$450.00	$450.00	$450.00
b	100%	1	1	$330.00	$330.00	$330.00	$330.00	$330.00
c	90%	1.12	1	$2,450.00	$2,210.00	$1,970.00	$2,210.00	$2,210.00
⊟ S2	**100%**	**0.96**	**0.96**	**$1,130.00**	**$1,130.00**	**$1,130.00**	**$1,090.00**	**$1,130.00**
d	100%	1	1	$280.00	$280.00	$280.00	$280.00	$280.00
e	100%	0.95	0.95	$850.00	$850.00	$850.00	$810.00	$850.00
⊟ S3	**95%**	**1.25**	**0.8**	**$2,450.00**	**$2,956.00**	**$1,890.00**	**$2,366.00**	**$2,956.00**
f	100%	1	0.73	$1,610.00	$2,200.00	$1,610.00	$1,610.00	$2,200.00
g	90%	2.7	1	$840.00	$756.00	$280.00	$756.00	$756.00

شکل ۱۶-۲۱: مقدارهای ارزش کسب شده

SPI مقدار ۱/۱۲ دارد، به این معنی که از نظر زمان‌بندی از برنامه جلو هستیم.

هزینه واقعی، یعنی فیلد ACWP، مقدار ۷۰۷۶ را نشان می‌دهد، در حالی که هزینه برنامه‌ریزی شده که در فیلد BCWP قرار دارد، ۶۴۴۶ است. به عبارت دیگر، با این‌که از نظر زمانی از برنامه جلو هستیم، از نظر هزینه وضعیت چندان مناسب نیست. شاخص هزینه که در فیلد CPI قرار دارد، مقدار ۹۱٪ را نشان می‌دهد، به این معنی که تنها ۹۱٪ هزینه انجام شده در بودجه‌بندی اولیه وجود داشته است.

نکته بسیار مهم این است که تنها فاکتور تعیین کننده موفقیت پروژه، شاخص زمان (SPI) نیست. پروژه‌ای موفق است که با زمان، هزینه و کیفیت مناسب تکمیل شود.

فرض کنید پروژه در ابتدای روز یازدهم تمام شده باشد. Status Date را تنظیم کرده، درصد پیشرفت زمانی تمام فعالیت‌ها را ۱۰۰٪ کنید. وضعیت پروژه در شکل ۱۷-۲۱ نمایش داده شده است.

Task Name	% Complete	SPI	CPI	Baseline Cost	Actual Cost	BCWS	BCWP	ACWP
⊟ **Test**	**100%**	**1.04**	**0.92**	**$6,810.00**	**$7,400.00**	**$6,530.00**	**$6,810.00**	**$7,400.00**
⊟ **S1**	**100%**	**1**	**1**	**$3,230.00**	**$3,230.00**	**$3,230.00**	**$3,230.00**	**$3,230.00**
a	100%	1	1	$450.00	$450.00	$450.00	$450.00	$450.00
b	100%	1	1	$330.00	$330.00	$330.00	$330.00	$330.00
c	100%	1	1	$2,450.00	$2,450.00	$2,450.00	$2,450.00	$2,450.00
⊟ **S2**	**100%**	**1**	**1**	**$1,130.00**	**$1,130.00**	**$1,130.00**	**$1,130.00**	**$1,130.00**
d	100%	1	1	$280.00	$280.00	$280.00	$280.00	$280.00
e	100%	1	1	$850.00	$850.00	$850.00	$850.00	$850.00
⊟ **S3**	**100%**	**1.13**	**0.81**	**$2,450.00**	**$3,040.00**	**$2,170.00**	**$2,450.00**	**$3,040.00**
f	100%	1	0.73	$1,610.00	$2,200.00	$1,610.00	$1,610.00	$2,200.00
g	100%	1.5	1	$840.00	$840.00	$560.00	$840.00	$840.00

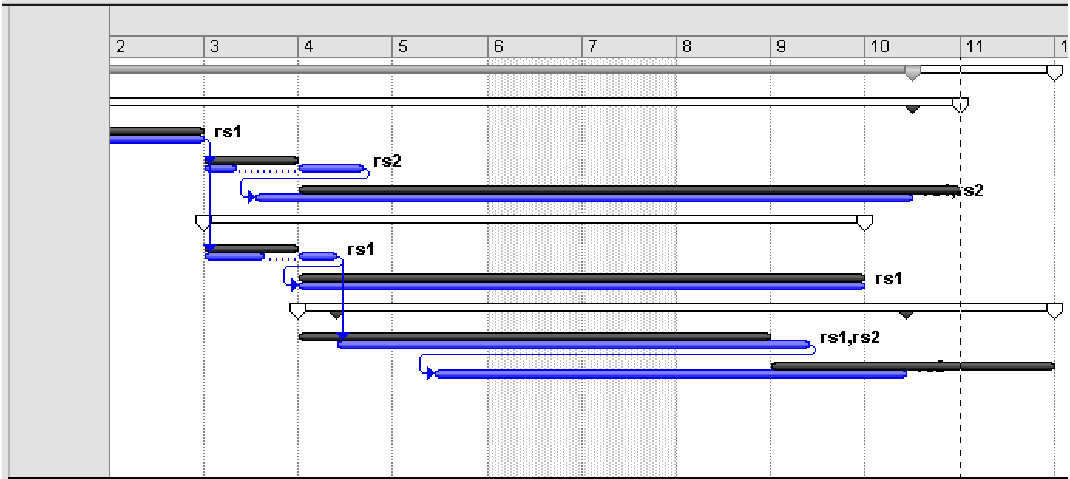
شکل ۱۷-۲۱: وضعیت پروژه بعد از تکمیل

اکنون می‌توانیم گزارش کاملی از کارکرد پروژه ارائه کنیم، چون اطلاعات واقعی به صورت زمان‌مند در آن ثبت شده‌اند.

اولین مسئله، شاخص زمان است. شاخص زمان کل پروژه بعد از تکمیل، ۱/۰۴ است، پس پروژه زودتر از برنامه تمام شده است. اگر خلاصه فعالیت‌ها را کنترل کنید، متوجه می‌شوید که به ترتیب ۱، ۱ و ۱/۱۳ هستند. به این معنی که دو خلاصه فعالیت اول طبق برنامه و سومی سریع‌تر از برنامه اجرا شده است.

شاخص هزینه ۰/۹۲ است، به این معنی که بودجه بندی اولیه حدود ۸٪ کمتر از هزینه واقعی بوده است. پس از این نظر مجری دچار خسارت شده است. اگر به جدول دقت کنید، مشخص است که تمام فعالیت‌های شاخص هزینه ۱ دارند، به جز f، که شاخص ۰/۷۳ دارد. پس مسئله افزایش هزینه f باید بررسی شود.

به جدول زمان‌مند خلاصه فعالیت توجه کنید (شکل ۱۸-۲۱).

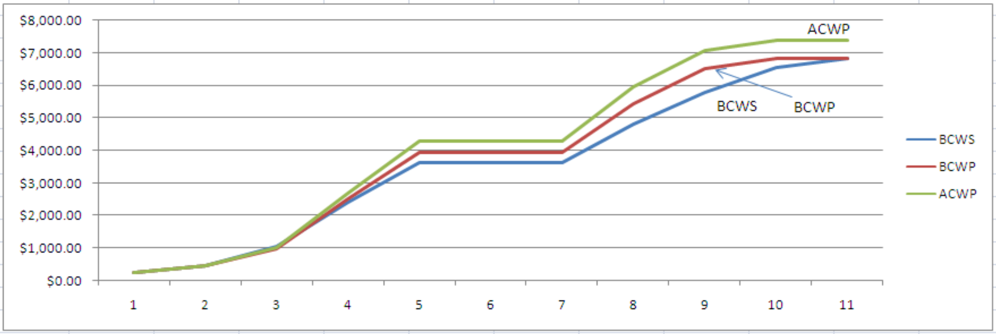


Details	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1
BCWS	$450.00	$1,060.00	$2,410.00	$3,610.00	$3,610.00	$3,610.00	$4,810.00	$5,770.00	$6,530.00		
BCWP	$450.00	$990.50	$2,514.42	$3,920.92	$3,920.92	$3,920.92	$5,411.46	$6,486.00	$6,810.00		
ACWP	$450.00	$1,014.64	$2,703.33	$4,296.00	$4,296.00	$4,296.00	$5,972.67	$7,076.00	$7,400.00		
Base. Cost	$200.00	$610.00	$1,350.00	$1,200.00	$0.00	$0.00	$1,200.00	$960.00	$760.00	$280.00	
CPI	1	0.98	0.93	0.91	0.91	0.91	0.91	0.92	0.92		
CV	$0.00	($24.14)	($188.92)	($375.08)	($375.08)	($375.08)	($561.21)	($590.00)	($590.00)		
CV%	0%	-2%	-7%	-9%	-9%	-9%	-10%	-9%	-8%		
SPI	1	0.93	1.04	1.09	1.09	1.09	1.13	1.12	1.04		
SV	$0.00	($69.50)	$104.42	$310.92	$310.92	$310.92	$601.46	$716.00	$280.00		
SV%	0%	-6%	4%	8%	8%	8%	12%	12%	4%		

شکل ۱۸-۲۱: اطلاعات زمان‌مند ارزش کسب شده

اکنون می‌توانید ردیف BCWP و ACWP را هم به Excel منتقل کرده، نمودارهایشان را تهیه کنید (شکل ۱۹-۲۱).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	BAC	$6,810.00										
3	BCWS	$250.00	$450.00	$1,060.00	$2,410.00	$3,610.00	$3,610.00	$3,610.00	$4,810.00	$5,770.00	$6,530.00	$6,810.00
4	BCWP	$250.00	$450.00	$990.50	$2,514.42	$3,920.92	$3,920.92	$3,920.92	$5,411.46	$6,486.00	$6,810.00	$6,810.00
5	ACWP	$250.00	$450.00	$1,014.64	$2,703.33	$4,296.00	$4,296.00	$4,296.00	$5,972.67	$7,076.00	$7,400.00	$7,400.00



شکل ۱۹-۲۱: نمودارهای ارزش کسب شده در اکسل

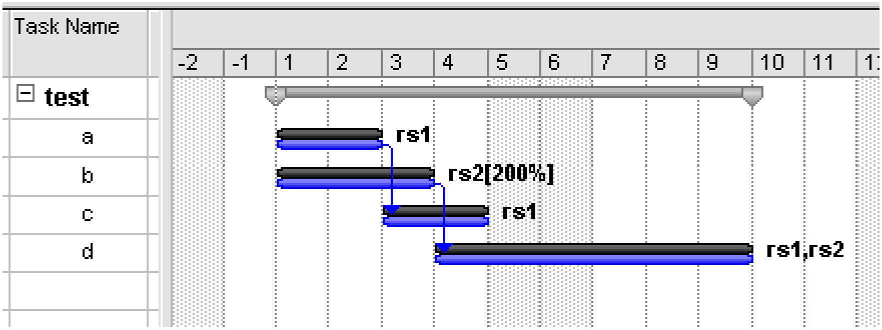
در مرحله بعد می‌توانید به Resource Sheet رفته، فیلدهای ارزش کسب شده مورد نظر را به جدول منابع اضافه کرده و کارکرد منابع را هم کنترل کنید.

به عنوان یک مثال دیگر، برنامه شکل ۲۰-۲۱ را در نظر بگیرید.

Task Name	% Complete	Duration	Actual Duration	Remaining Duration	SPI	Baseline Cost	BCWS	BCWP	ACWP
test	**0%**	**7 days**	**0 days**	**7 days**	**0**	**$6,425.00**	**$6,425.00**	**$0.00**	**$0.00**
a	0%	2 days	0 days	2 days	0	$515.00	$515.00	$0.00	$0.00
b	0%	3 days	0 days	3 days	0	$2,640.00	$2,640.00	$0.00	$0.00
c	0%	2 days	0 days	2 days	0	$515.00	$515.00	$0.00	$0.00
d	0%	4 days	0 days	4 days	0	$2,755.00	$2,755.00	$0.00	$0.00

شکل ۲۰-۲۱: برنامه نمونه

نمودار گانت برنامه در شکل ۲۱-۲۱ نمایش داده شده است.



شکل ۲۱-۲۱: نمودار گانت برنامه

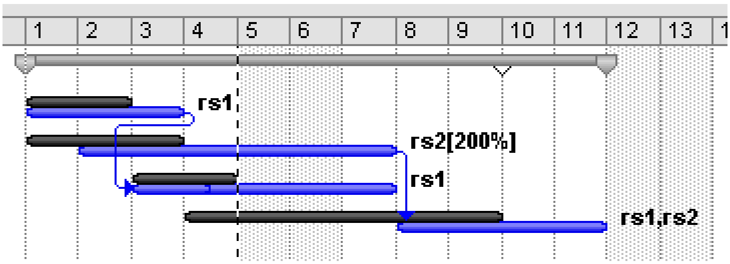
در این برنامه چهار فعالیت تعریف شده، که از منابع rs1 و rs2 استفاده می‌کنند. برای ثبت اطلاعات واقعی، به جای روش قبل، از وارد کردن Actual Duration و Remaining Duration استفاده خواهیم کرد. توجه داشته باشید که در روش قبل مدت زمان فعالیت‌ها تغییر نمی‌کرد، به همین خاطر هزینه متناظر با منابع نیز تغییری نسبت به خط مبنا نداشت. ولی با این روش، مدت زمان فعالیت‌ها می‌تواند تغییر کند.

فرض کنید در انتهای روز چهارم، اطلاعات واقعی این‌گونه باشد:

- فعالیت a طبق برنامه آغاز شده و با یک روز تاخیر تکمیل شده است.
- فعالیت b با یک روز تاخیر نسبت به خط مبنا آغاز شده و پیش‌بینی می‌کنیم که در پایان روز هفتم تمام شود.
- فعالیت c طبق خط مبنا شروع شده، تا کنون حدود ۵۰٪ پیشرفت کرده و پیش‌بینی زمان تکمیل آن گزارش نشده است.

ابتدا Status Date را مشخص کنید. بعد از آن تاریخ شروع و پایان واقعی a را وارد کنید. تاریخ شروع واقعی و مدت زمان باقی‌مانده b را وارد کنید. تاریخ شروع واقعی c را وارد کنید. برای این‌که این فعالیت بعد از گذشت دو روز کار، ۵۰٪ پیشرفت زمانی داشته باشد، باید مدت زمان باقی‌مانده آن نیز ۲ باشد؛ این مقدار را در Remaining Duration وارد کنید.

وضعیت برنامه در شکل ۲۲-۲۱ نمایش داده شده است.

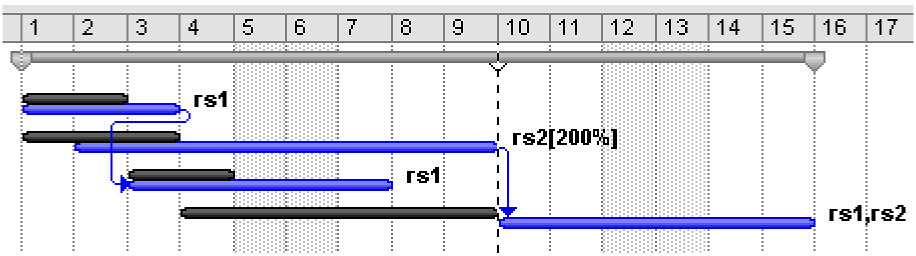


شکل ۲۲-۲۱: وضعیت برنامه بعد از وارد کردن اولین سری اطلاعات واقعی

فرض کنید اطلاعات واقعی در ابتدای روز دهم از این قرار است:

- فعالیت b در پایان روز نهم تکمیل شده است.
- فعالیت c در پایان روز هفتم تکمیل شده است.
- فعالیت d در پایان روز نهم آغاز شده است.

بعد از تنظیم Status Date، مقدارهای واقعی را وارد کنید. وضعیت برنامه در شکل ۲۳-۲۱ نمایش داده شده است.



شکل ۲۳-۲۱: وضعیت برنامه بعد از وارد شدن دومین سری مقدارهای واقعی

پروژه در ابتدای روز هفدهم تکمیل شده است. تاریخ گفته شده را در Status Date وارد کرده، تاریخ پایان واقعی تنها فعالیت باقی‌مانده، یعنی d را هم برابر آن وارد کنید (شکل ۲۴-۲۱).

Task Name	Baseline Cost	BCWS	BCWP	ACWP	CPI
⊟ test	**$6,425.00**	**$6,425.00**	**$6,425.00**	**$10,225.00**	**0.63**
a	$515.00	$515.00	$515.00	$755.00	0.68
b	$2,640.00	$2,640.00	$2,640.00	$5,280.00	0.5
c	$515.00	$515.00	$515.00	$755.00	0.68
d	$2,755.00	$2,755.00	$2,755.00	$3,435.00	0.8

شکل ۲۴-۲۱: وضعیت ارزش کسب شده در پایان پروژه

همانطور که دیده می‌شود، مقدار ACWP بیشتر از هزینه برآورد شده اولیه، که در Baseline Cost، BCWS و BCWP نمایش داده شده است می‌باشد. به تناظر آن، شاخص هزینه (CPI) نیز مقدار ۰/۶۳ را نشان می‌دهد، به این معنی که برآورد اولیه برابر ۶۳٪ هزینه‌های واقعی بوده است.

به نمای Resource Sheet رفته، فیلدهای ارزش کسب شده را به جدول اضافه کنید (شکل ۲۵-۲۱).

Resource Name	BCWP	ACWP
rs1	$2,025.00	$2,745.00
rs2	$4,400.00	$7,480.00

شکل ۲۵-۲۱: فیلدهای ارزش کسب شده منابع

همانطور که در ابتدای فصل توضیح داده شد، فیلد CPI برای منابع تعریف نشده است. با این حال می‌توانید مقدار آن را به طور دستی محاسبه کنید. در این برنامه، به منبع rs1 مقدار ۲۰۲۵ واحد بودجه اختصاص داده شده بود، که به جای آن مقدار ۲۷۴۵ واحد هزینه شده است. پس CPI حدود ۰/۷۴ خواهد بود. شاخص مالی برای rs2 حدود ۰/۵۹ است. با این حساب، منبع rs1 بیشتر مطابق برنامه عمل کرده است.

به Status Date تاریخ روز نهم را اختصاص دهید. با این کار جدول منابع مقدارهای شکل ۲۶-۲۱ را نشان خواهند داد.

Resource Name	Baseline Cost	BCWP	BCWS	ACWP
rs1	$2,025.00	$1,065.00	$1,785.00	$1,510.00
rs2	$4,400.00	$2,200.00	$3,960.00	$4,400.00

شکل ۲۶-۲۱: مقدارهای ارزش کسب شده منابع در روز نهم

در این تاریخ، مقدار BCWP منبع rs2 برابر ۲۲۰۰ و BCWS آن ۳۹۶۰ است، به این معنی rs2 حدود ۵۶٪ کارهایش را انجام داده است. با این حال ACWP برابر ۴۴۰۰ است، به این معنی که منبع بیشتر از آنچه برنامه‌ریزی شده بود (BCWS) هزینه کرده است.

فصل ۲۲: تحلیل زمان کسب شده

ارزیابی عملکرد پروژه عمدتا با تحلیل ارزش کسب شده انجام می‌شود. با این حال این روش در برخی تحلیل‌های زمانی چندان قوی نیست و به همین خاطر شیوه‌های متعددی برای تقویت آن جنبه پیشنهاد شده‌اند، که موفق‌ترین آن‌ها تحلیل زمان کسب شده (Earned Schedule Analysis) است. این روش مهارت بسیار مفیدی برای تخمین تاریخ پایان پروژه و تحلیل عملکرد زمانی در اختیارتان می‌گذارد و مسلط بودن به آن بسیار ارزشمند است.

در این فصل با مفهوم تحلیل زمان کسب شده و محاسبه آن در Project به طور اجمالی آشنا خواهیم شد. در صورتی که علاقه‌مند به مطالعه بیشتر در این خصوص باشید می‌توانید به کتاب *ارزیابی عملکرد زمانی پروژه‌ها با مدیریت ارزش کسب شده*، ترجمه این نگارنده و منتشر شده از سوی انتشارات دیباگران تهران مراجعه کنید.

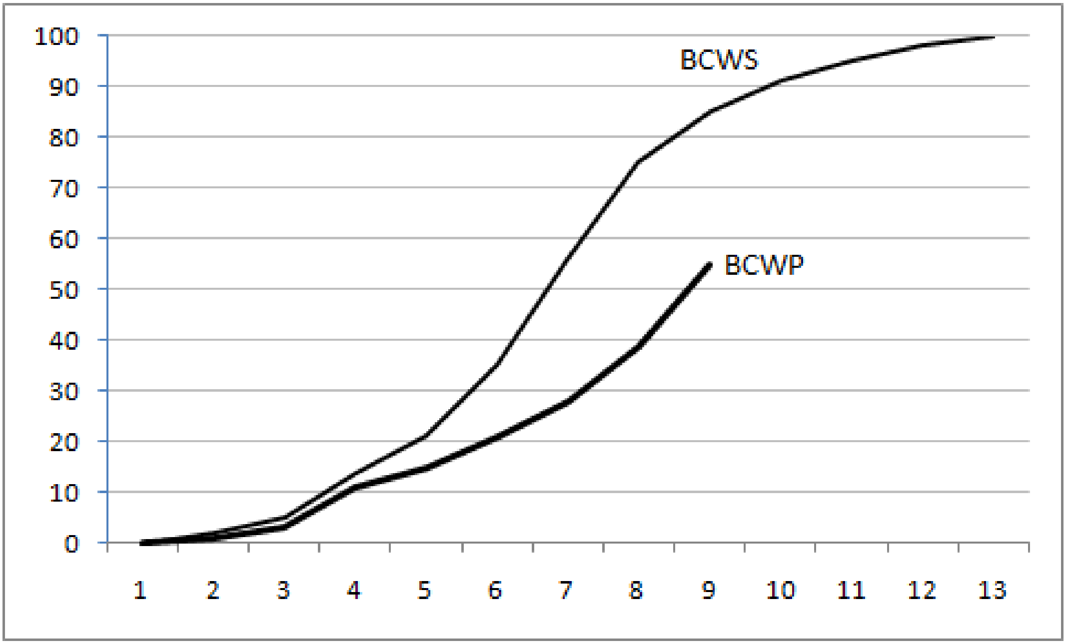
ارزیابی عملکرد زمانی

یکی از شاخص‌های مهمِ تحلیل ارزش کسب شده، شاخص SPI است. SPI شاخص عملکرد زمانی است و هرچه به ۱ نزدیک‌تر باشد، به معنی نزدیک‌تر بودن اجرا و برنامه‌ریزی است. مقادیر کمتر از ۱ نشان‌دهنده کندی نسبی اجرا است.

شاخص SPI با رابطه BCWP/BCWS محاسبه می‌شود و مشکل اصلی آن این است که هرچه به پایان عنصر نزدیک‌تر شویم، BCWS رشد کمتری می‌کند و در نهایت پس از رسیدن به پایان برنامه‌ریزی شده آن ثابت می‌ماند، در حالی که BCWP همچنان رشد می‌کند تا زمانی که کار واقعا تمام شود. در نتیجه تمام عناصر با SPI برابر با یک تمام می‌شوند. مشکل مشابهی در شاخص‌های SV و SV% نیز وجود دارد.

این عملکرد به انتظاری که از چنین شاخصی می‌رود نزدیک نیست. به همین خاطر متودی با نام تحلیل زمان کسب شده (Earned Schedule Analysis) برای تکمیل تحلیل ارزش کسب شده ابداع شده است که این مشکل را حل می‌کند. در این متود شاخص‌های جدیدی با نام‌های SPIt و SVt وجود دارند که عملکرد مناسب‌تری دارند.

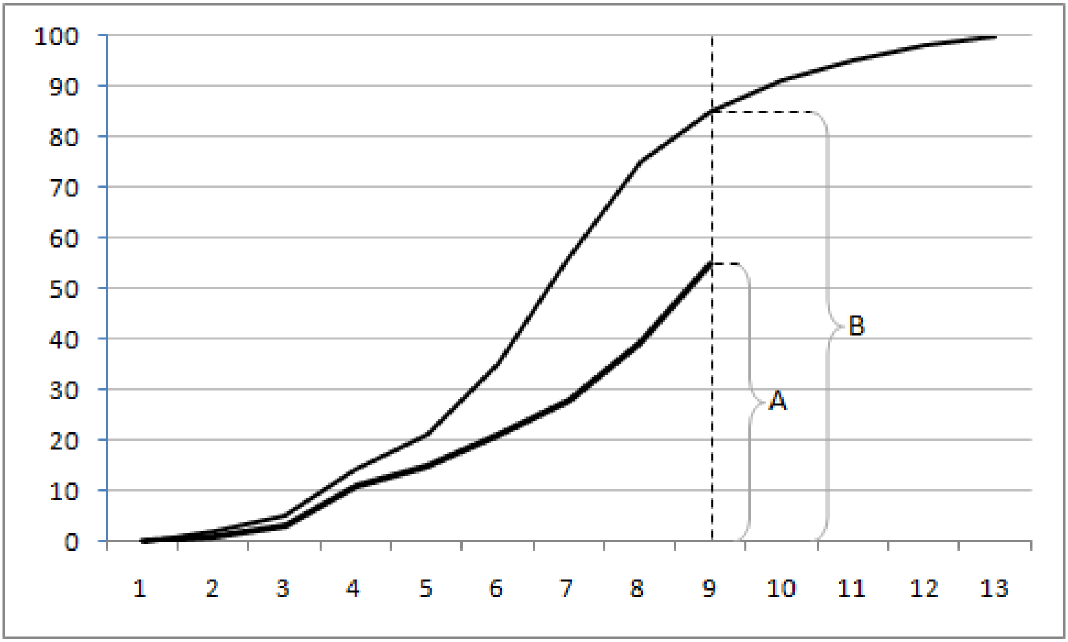
به نمودار شکل ۱-۲۲ توجه کنید.



شکل ۱-۲۲: وضعیت عملکردی پروژه فرضی

این نمودار مقادیر تجمعی BCWP و BCWS پروژه‌ای فرضی را نشان می‌دهد. این نمودار عملا مقادیر پیشرفت فیزیکی برنامه‌ریزی و واقعی پروژه هستند.

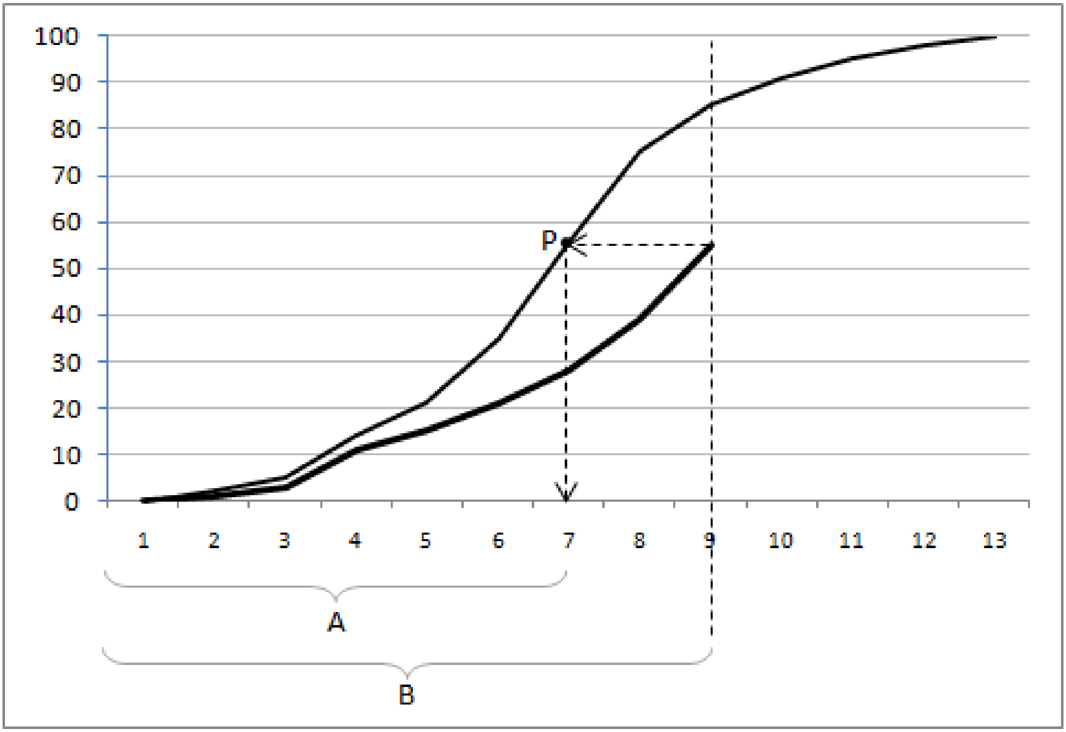
شاخص SPI به صورتی که در شکل ۲-۲۲ نمایش داده شده است محاسبه می‌شود.



شکل ۲-۲۲: مبانی محاسبه شاخص SPI

شاخص SPI حاصل تقسیم A بر B است. A و B به ترتیب مقادیر BCWP و BCWS تجمعی در Status Date (خطچین عمودی) هستند.

مبانی محاسبه SPIt در شکل ۳-۲۲ نمایش داده شده است.



شکل ۳-۲۲: مبانی محاسبه شاخص SPIt

نقطه P تصویر افقی BCWP بر BCWS است. این نقطه زمانی را نشان می‌دهد که پیشرفت برنامه‌ریزی شده‌ای برابر با پیشرفت واقعی Status Date دارد. مدتی که در برنامه اولیه برای رسیدن به پیشرفت واقعی Status Date پیش‌بینی شده است، A و مقداری که واقعا صرف شده است B می‌باشد. SPIt حاصل تقسیم A بر B است.

SPIt نشان می‌دهد که مدت زمان پروژه به چه ترتیبی محقق شده است. اگر به عنوان مثال مقدار آن ٪۵۰ باشد، به این معنی است که کاری انجام شده به اندازه کاری است که در ٪۵۰ آن مدت می‌بایست انجام شده باشد.

محاسبه تاریخ پایان تخمینی پروژه

بهترین راه برای تخمین زمان پایان پروژه، استفاده از شاخص SPIt است. وقتی مدت زمان A در مدت B محقق شده باشد، می‌توانیم انتظار داشته باشیم که مدت کل پروژه نیز با همان نسبت کمتر یا بیشتر شود. به این ترتیب:

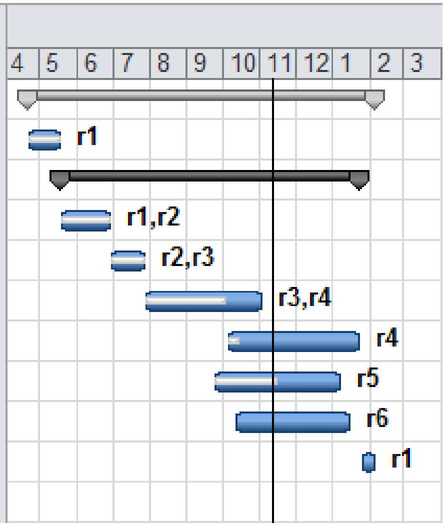
SPIt / مدت اولیه پروژه = مدت زمان تخمینی پروژه

در مرحله بعد می‌توان مدت زمان تخمینی را به تاریخ تخمینی پایان تبدیل کرد.

متاسفانه در Project و سایر نرم‌افزارهای برنامه‌ریزی و کنترل پروژه امروزی، هنوز شاخص SPIt اضافه نشده است. در نتیجه باید مقدار آن را دستی محاسبه کنید. برای این منظور به نمای Task Usage بروید، محور زمان را روی مقدار کوچکی مانند روز تنظیم کنید و بعد از آن تاریخی را بیابید که پیشرفت برنامه‌ریزی شده آن برابر با پیشرفت واقعی باشد.

به عنوان نمونه به برنامه شکل ۴-۲۲ توجه کنید.

Task Name	BCWP	%C
پروژه	**$2,088.00**	**44%**
تجهیز کارگاه	$160.00	100%
ابنیه	**$1,648.00**	**54%**
عملیات خاکی	$480.00	100%
پی	$320.00	100%
اسکلت	$784.00	70%
سفتکاری و نازککاری	$64.00	10%
تاسیسات مکانیکی	$280.00	50%
تاسیسات برقی	$0.00	0%
رفع نقص و برچیدن کارگاه	$0.00	0%



شکل ۴-۲۲: برنامه نمونه

فعالیت‌های این برنامه پیشرفت‌هایی دارند که منجر به ۲۰۸۸ واحد BCWP در کل پروژه شده است (اگر این مقدار را بر Cost خلاصه فعالیت پروژه تقسیم کنیم پیشرفت فیزیکی پروژه به دست خواهد آمد). اکنون باید BCWS نزدیک به آن را بیابیم. برای این منظور به نمای Task Usage می‌رویم و محور زمانی را هم بر روز تنظیم می‌کنیم (شکل ۵-۲۲).

Details	172	173	174	175	176	177	178	179	180	18
BCWS	$1,960.00	$1,960.00	$1,960.00	$2,000.00	$2,040.00	$2,080.00	$2,120.00	$2,160.00	$2,160.00	
BCWS	$160.00	$160.00	$160.00	$160.00	$160.00	$160.00	$160.00	$160.00	$160.00	
BCWS	$1,704.00	$1,704.00	$1,704.00	$1,728.00	$1,752.00	$1,776.00	$1,800.00	$1,824.00	$1,824.00	
BCWS	$480.00	$480.00	$480.00	$480.00	$480.00	$480.00	$480.00	$480.00	$480.00	
BCWS	$320.00	$320.00	$320.00	$320.00	$320.00	$320.00	$320.00	$320.00	$320.00	
BCWS	$864.00	$864.00	$864.00	$880.00	$896.00	$912.00	$928.00	$944.00	$944.00	
BCWS	$40.00	$40.00	$40.00	$48.00	$56.00	$64.00	$72.00	$80.00	$80.00	
BCWS	$96.00	$96.00	$96.00	$104.00	$112.00	$120.00	$128.00	$136.00	$136.00	
BCWS				$8.00	$16.00	$24.00	$32.00	$40.00	$40.00	
BCWS										
BCWS										
BCWS										

شکل ۵-۲۲: نمای Task Usage

ردیف اول مقادیر BCWS خلاصه فعالیت پروژه را نشان می‌دهد. نزدیک‌ترین مقدار به ۲۰۸۸ در روز ۱۷۷ قرار دارد. Status Date در روز ۲۰۵ قرار دارد، در نتیجه SPIt برابر با ۸۶٪ خواهد بود.

مدت زمان پروژه ۲۷۸ روز است، در نتیجه می‌توان تخمین زد که پروژه در ۳۲۲ روز پایان خواهد یافت.

فصل ۲۳: سازماندهی و مدیریت عناصر

اگر عادت دارید که مرتب و سازمان‌دهی شده کار کنید حتما قابلیت‌هایی که برای سازماندهی و مدیریت عناصر در Project وجود دارد را خواهید پسندید. با این قابلیت می‌توانید انواع اختصاصی‌سازی‌های یک برنامه را در برنامه‌های دیگر به کار ببرید و با صرف کمی انرژی اولیه، زمان‌های زیادی را در کارهای آینده صرفه جویی کنید.

عناصر قابل انتقال

عناصری که قابل سازماندهی و انتقال هستند، از این قرارند:

- نماها، فرم‌ها و جدول‌ها
- گزارش‌ها
- ماژول‌ها (کدهای VBA و ماکروها)
- فیلترها و گروه‌بندی‌ها
- تقویم‌ها
- فیلدهای اختصاصی
- Mapها

محل ذخیره‌سازی عناصر

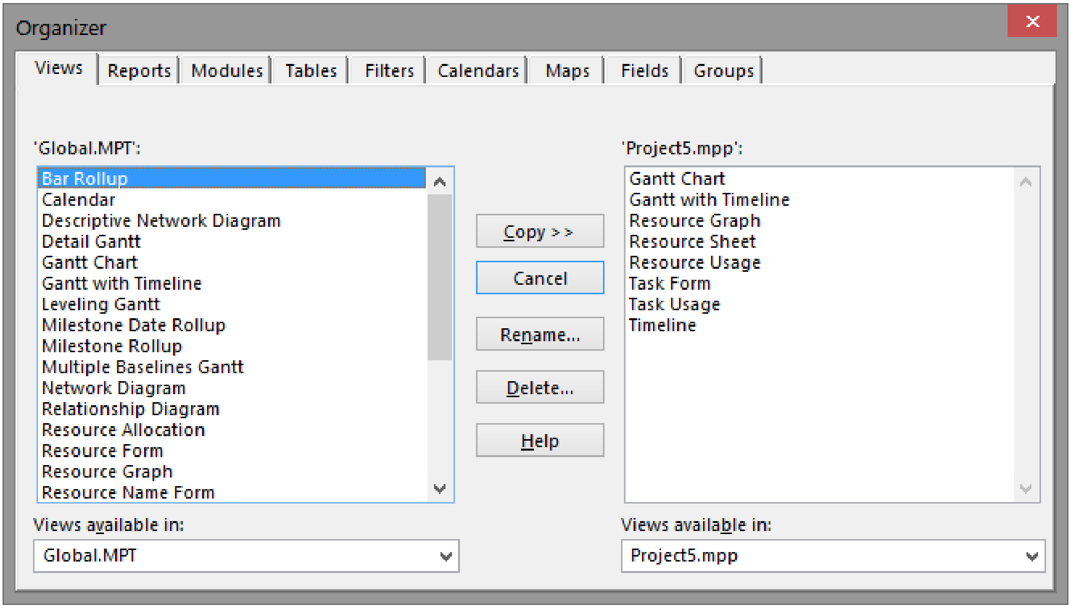
موضوع اصلیِ این بخش، انتقال عناصر و به عبارت دیگر تعیین محل ذخیره‌سازی آن‌هاست. به این خاطر باید بدانید که عناصر در چه محل‌هایی می‌توانند ذخیره شوند.

تقریبا تمام عناصر به طور پیش‌فرض در فایلِ برنامه‌ها ذخیره می‌شوند. یعنی هر برنامه، عناصر خود را ذخیره و از آن‌ها استفاده می‌کند. پس به ازای هر برنامه، محلی برای ذخیره‌سازی عناصر وجود خواهد داشت.

محل دیگری که برای ذخیره‌سازی عناصر وجود دارد، Global یا به عبارت دقیق‌تر، فایل Global.mpt است. عناصری که در این فایل ذخیره شده باشند در تمام برنامه‌ها قابل استفاده خواهند بود. نکته‌ای که باید توجه داشته باشید این است که هرگاه در فایلی از عنصری استفاده کنید، یک کپی از آن عنصر در فایل قرار داده می‌شود؛ به این ترتیب اگر فایل را به جای دیگری با Global دیگر منتقل کنید، مشکلی ایجاد نخواهد شد. از طرف دیگر اگر Global را تغییر دهید، تغییر در فایل‌ها اعمال نمی‌شود، زیرا از کپی محلی استفاده می‌کنند.

سازماندهی و انتقال عناصر

برای سازماندهی عناصر File| Info| Organize Global Template را اجرا کنید تا کادر محاوره شکل ۱-۲۳ باز شود.



شکل ۱-۲۳: کادر محاوره Organizer

اولین نکته‌ای که باید مشخص شود، محل مبدا و محل مقصد است. این دو محل در دو کادر بازشویی که در پایین کادر محاوره قرار دارند مشخص می‌شوند. هرگاه یکی از گزینه‌های لیستِ یکی از آن‌ها را انتخاب کنید، آن محل به عنوان مبدا و دیگری به عنوان مقصد شناخته خواهد شد (تغییر فلشِ دکمه Copy این مسئله را نشان می‌دهد). گزینه‌های موجود در این کادرهای بازشو، برنامه‌هایی هستند که در زمان باز شدن کادر محاوره در Project باز هستند، به اضافه Global.mpt.

برای هر گروه از عناصر زبانه‌ای وجود دارد. زبانه مربوط به عنصر مورد نظر خود را انتخاب کنید تا لیست‌های آن نمایش داده شوند.

در مثال شکل قبل، در Global، انواع نماهای اصلی Project لیست شده‌اند، در حالی که در سوی دیگر فقط نماهای Gantt Chart، Gantt with Timeline و Timeline وجود دارد. این مسئله به این خاطر است که نماهای اصلی Project در تک تک برنامه‌ها ذخیره نمی‌شوند، بلکه در Global قرار دارند. نماهایی که در فایل وجود دارند نماهایی هستند که به طور مستقیم یا غیر مستقیم، حداقل یک بار باز شده‌اند. توجه داشته باشید که وقتی عنصری از عناصر اصلی Project را ویرایش می‌کنید، نسخه Global آن تغییر نمی‌کند، یک کپی از آن در فایل ساخته می‌شود و کپی ویرایش می‌شود.

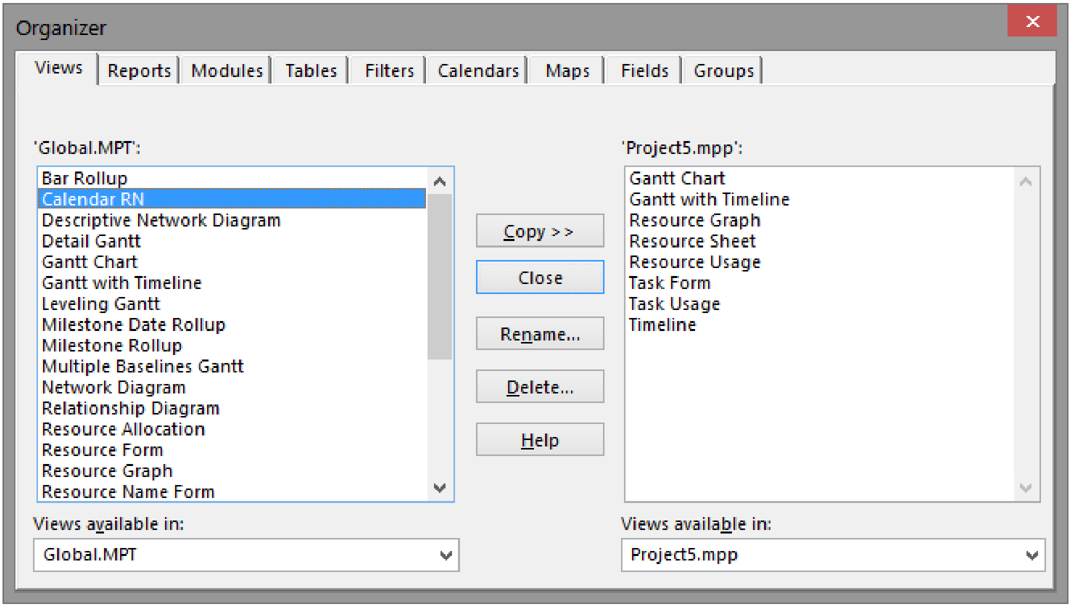
با توجه به این توضیحات، هرگاه فایلی دریافت کنید، می‌توانید آن را در Project باز کرده، به زبانه Views از کادر محاوره Organizer بروید؛ به این ترتیب می‌توانید بدانید که قبلا چه نماهایی از فایل باز شده‌اند.

وقتی در هر فایل نمایی باز شود، در صورتی که نما قبلا در آن فایل ذخیره شده باشد، با قالب‌بندی محلی باز می‌شود و در غیر این صورت یک کپی از نسخه Global در فایل قرار داده می‌شود و بعد از آن نما بر اساس نسخه محلی باز می‌شود.

این مسئله در مورد تمام عناصر دیگر نیز صادق است. یعنی هر عنصری که در برنامه استفاده شده باشد، حتا اگر ویرایش نیز نشده باشد، در آن ذخیره می‌شود. به عنوان مثال، معمولا برنامه‌ای که ساخته می‌شود، در نمای گانت و با پیش‌فرض‌ها نمایش داده شده است. این پیش‌فرض‌ها شامل جدول Entry، تقویم Standard، فیلتر All Tasks و گروه‌بندی No Group می‌شوند؛ در نتیجه تمام این عناصر در فایل ذخیره خواهند شد و می‌توانید آن‌ها را در زبانه‌های مختلف Organizer ببینید. پس، دریافت کننده هر فایل می‌تواند علاوه بر نما، متوجه شود که فایل قبلا فیلتر شده است یا خیر، در آن از گروه‌بندی استفاده شده است یا خیر و ... .

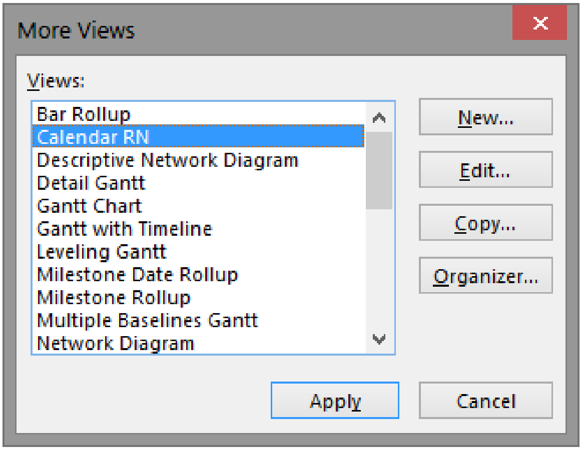
می‌توانید گزینه مورد نظر خود را انتخاب کرده، روی Rename کلیک کنید تا کادر محاوره‌ای باز شده و نام جدید عنصر را از شما دریافت کند.

به عنوان مثال یکی از نماهای Global را انتخاب کرده، نام آن را تغییر دهید. شکل ۲-۲۳ کادر محاوره را در حالتی نشان می‌دهد که نمای Calendar به Calendar RN تغییر نام داده شده است.



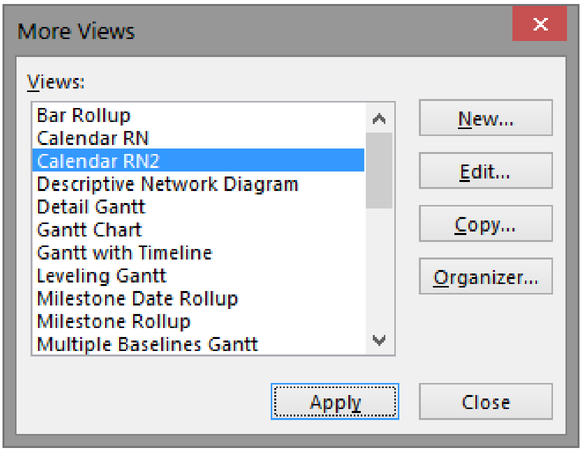
شکل ۲-۲۳: تغییر نام یکی از عناصر Global

اکنون از کادر محاوره خارج شده، لیست نماها را کنترل کنید (شکل ۳-۲۳).



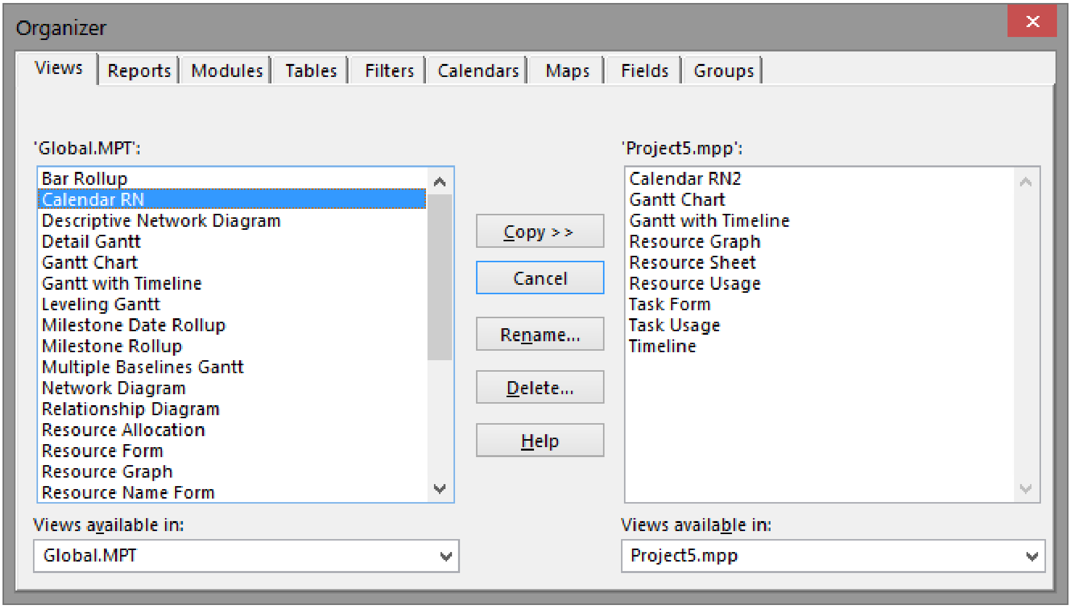
شکل ۳-۲۳: لیست نماها

همانطور که دیده می‌شود، نام نمایی که در برنامه در دسترس قرار دارد نیز تغییر کرده است. برای آزمایش روی Edit کلیک کرده، نام دیگری به نما بدهید (شکل ۴-۲۳).



شکل ۴-۲۳: تغییر نام نمای Global

همانطور که دیده می‌شود، به جای این که نام نما تغییر کند، نمای دیگری با نام جدید ساخته شده است. اگر به Organizer مراجعه کنید خواهید دید که نمای جدید در فایل ذخیره شده است (شکل ۵-۲۳).

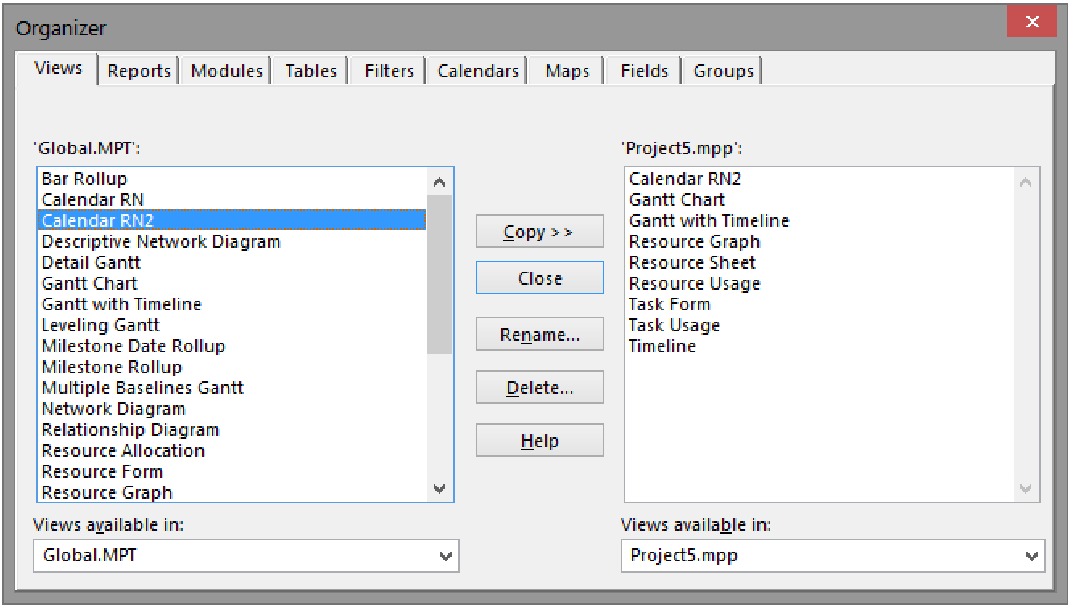


شکل ۵-۲۳: نمای ویرایش شده در فایل ذخیره شده است.

این همان قاعده‌ای است که پیش از این نیز گفته شد؛ وقتی عنصری را ویرایش کنید، در Global تغییری ایجاد نمی‌شود، بلکه نسخه‌ای از آن در فایل ذخیره می‌شود.

اکنون فرض کنید نمایی به نام Calendar RN2 که در فایل ذخیره شده است را برای سایر پروژه‌ها نیز نیاز دارید. در این صورت بهتر است که آن را در Global کپی کنید. برای این کار، در یکی از کادرهای بازشو فایل

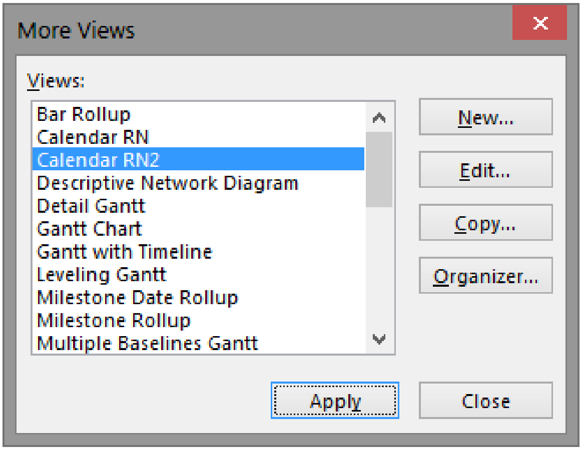
مورد نظر و در دیگری، Global را انتخاب کنید. بعد از آن نما را انتخاب کرده، روی Copy کلیک کنید (شکل ۶-۲۳).



شکل ۶-۲۳: کپی کردن یک عنصر از فایل به Global

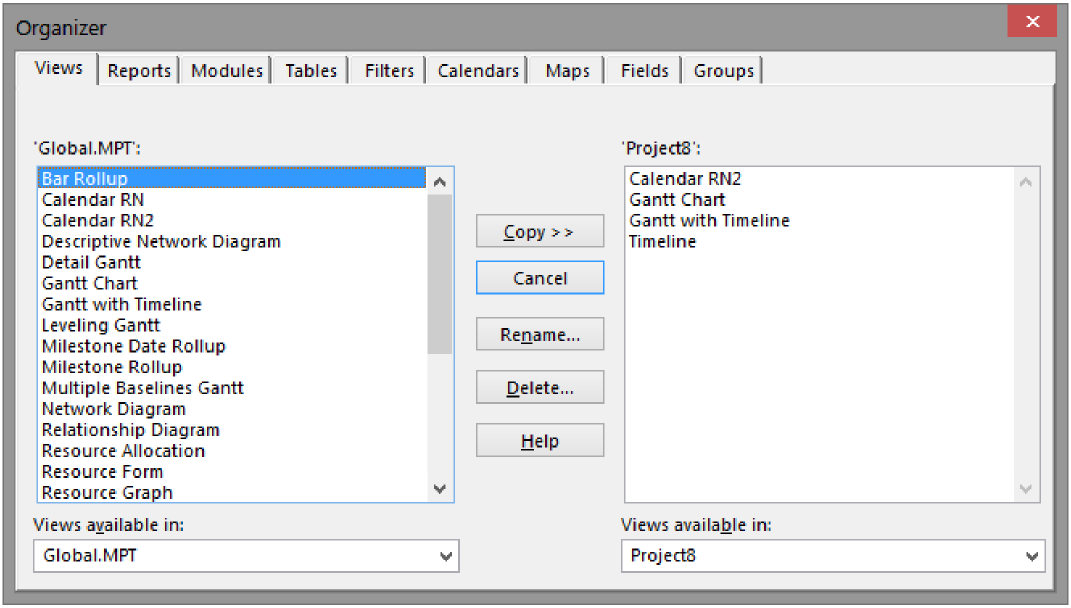
به این ترتیب عنصر در Global کپی می‌شود.

از کادر محاوره خارج شده، یک برنامه جدید بسازید. بعد از آن لیست نماها را باز کنید (شکل ۷-۲۳). نمایی که از فایل قبل به Global کپی شده بود در این برنامه نیز قابل دسترسی است.



شکل ۷-۲۳: نمای جدید در Global

نما را باز کنید. بعد از آن به Organizer باز گشته، به زبانه Views بروید (شکل ۸-۲۳).



شکل ۸-۲۳: عناصر برنامه جدید

چون نمای جدید را یک بار در برنامه باز کردید، در فایل کپی شده است. پس لازم نیست نگران این مسئله باشید که اگر کپی فایل را به دستگاه دیگری منتقل کنید، قادر به استفاده از عنصر نباشید.

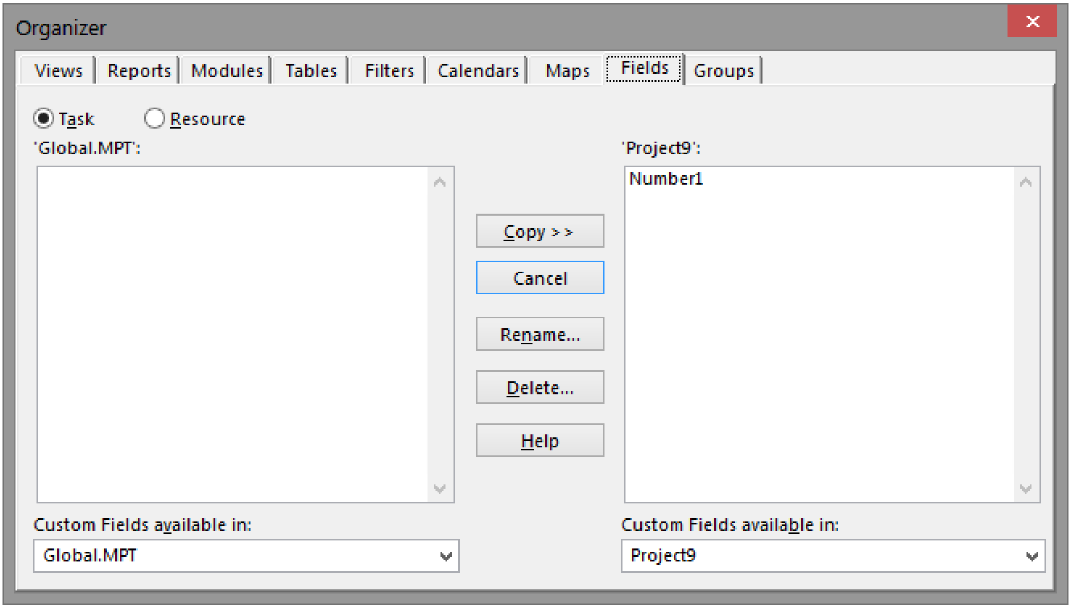
فرض کنید در برنامه‌ای فیلد اختصاصی Number1 را تعریف کرده باشید (شکل ۹-۲۳).

		Task Name	Number1	Duration
54		**نصب اولیه ستون‌ها**	**6240**	**13 days**
55		نصب اولیه ستون‌ها	6240	13 days
56		**نصب تکمیلی ستون‌ها**	**2880**	**6 days**
57		نصب تکمیلی ستون‌ها	2880	6 days
58		**نصب اولیه تیرهای اصلی**	**9120**	**19 days**
59		طبقه 6	4320	9 days
60		طبقه 7	2400	5 days
61		طبقه 8	2400	5 days
62		**نصب تکمیلی تیرهای اصلی**	**11520**	**24 days**
63		طبقه 6	3840	8 days
64		طبقه 7	3840	8 days
65		طبقه 8	3840	8 days
66		**نصب اولیه تیرهای فرعی**	**5760**	**20 days**
67		طبقه 6	1920	4 days

شکل ۹-۲۳: برنامه نمونه

این فیلد طوری تعریف شده است که مقدارهایش دستی وارد شوند. مقدار خلاصه فعالیت‌ها و سرفصل‌ها، به طور خودکار بر اساس جمع زیرمجموعه‌ها محاسبه می‌شود.

فرض کنید قرار است در برنامه دیگری نیز از همین فیلد اختصاصی استفاده کنیم. می‌توانیم به جای تعریف مجدد آن، از Organizer استفاده کنیم. برای این کار ابتدا دو برنامه را باز کنید. بعد از آن به Organizer رفته، برنامه‌های مبدا و مقصد را انتخاب کنید. به زبانه Fields بروید (شکل ۱۰-۲۳).



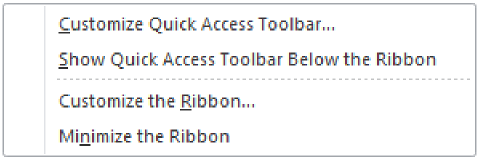
شکل ۱۰-۲۳: فیلدهای اختصاصی دو برنامه

گزینه مورد نظر خود را در مبدا انتخاب کرده، روی Copy کلیک کنید تا به برنامه مقصد کپی شود.

اگر در این حالت به برنامه مقصد مراجعه کنید، متوجه می‌شوید که Number1 در تمام ردیف‌ها مقدار صفر دارد (مگر این‌که قبلا مقداری برای آن وارد شده باشد). در نظر داشته باشید که آنچه در این حالت کپی می‌شود، ساختارها است، نه مقادیر. در این حالت تعریف فیلد، شامل فرمول‌ها، شیوه خلاصه‌سازی، نام و مانند آن به مقصد کپی شده است، نه مقدارهایی که در برنامه مبدا برای آن وارد شده بود. اگر لازم است که مقدارها را هم منتقل کنید، پس از منتقل کردن ساختار (با استفاده از Organizer) مقدارها را در مبدا انتخاب کرده، آن‌ها را Copy و در مقصد Paste کنید. نکته دیگری که باید در نظر داشته باشید این است که وقتی Copy و Paste می‌کنید، فقط مقادیر منتقل می‌شود، نه ساختارها.

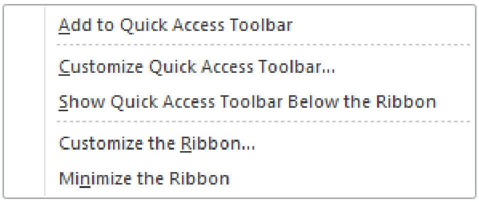
اختصاصی‌سازی رابط کاربر

اگر روی قسمتی خالی از ریبون کلیک راست کنید، منوی میانبر شکل ۱۱-۲۳ باز خواهد شد.



شکل ۱۱-۲۳: منوی میانبری که روی ریبون باز می‌شود

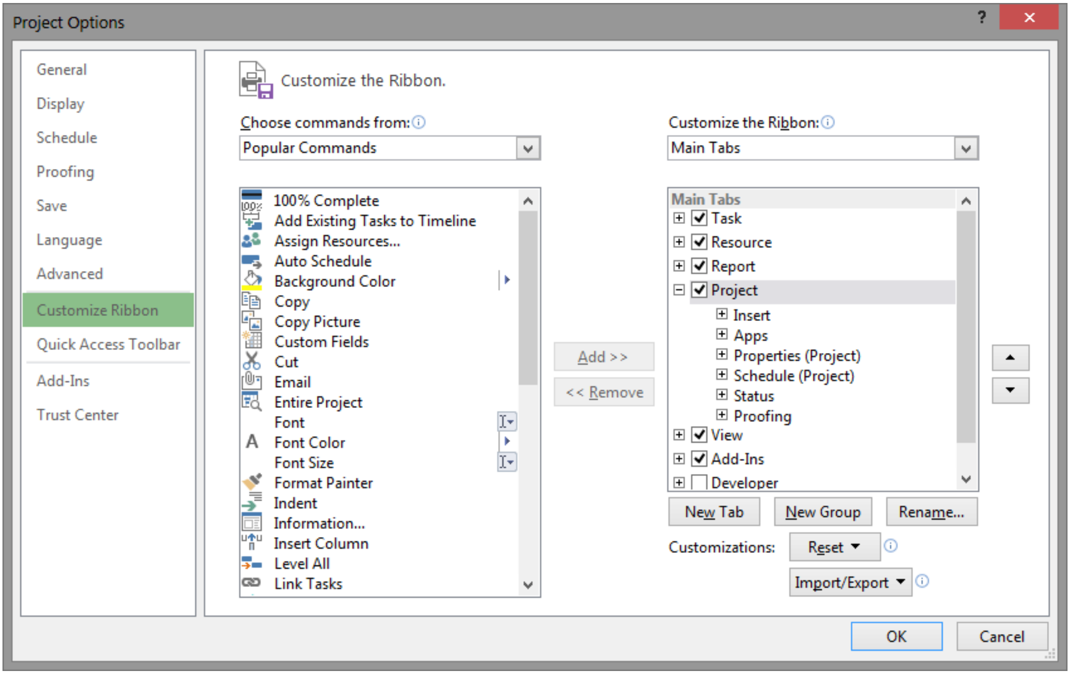
اگر روی یکی از آیکن‌های ریبون کلیک راست کنید، منوی شکل ۱۲-۲۳ باز خواهد شد.



شکل ۱۲-۲۳: منوی میانبری که روی آیکن‌های ریبون باز می‌شود

تنها گزینه‌ای که در این حالت اضافه خواهد شد، گزینه Add to Quick Access Toolbar است. نوار ابزارِ دسترسیِ سریع (Quick Access Toolbar) نوار ابزار کوچکی است که بالا و سمت چپ پنجره نمایش داده می‌شود و به طور پیش‌فرض آیکن‌های ذخیره، لغو عملیات و تکرار عملیات در آن قرار گرفته‌اند. اگر مایل باشید می‌توانید روی آیکن‌های ریبون کلیک راست کنید و با کمک گزینه گفته شده آن‌ها را به نوار ابزارِ دسترسیِ سریع اضافه کنید.

گزینه مهمی که در منوهای میانبر وجود دارد، Customize the Ribbon است، که وقتی روی آن کلیک کنید کادر محاوره شکل ۱۳-۲۳ باز می‌شود.



شکل ۱۳-۲۳: کادر محاوره اختصاصی‌سازی ریبون

لیست سمت چپ آیکن‌ها و لیست سمت راست قرارگیری آن‌ها در ریبون را نشان می‌دهند. می‌توانید دستورهای مورد نظر خود را در لیست سمت چپ انتخاب کنید و آن‌ها را در زبانه‌های مختلفِ ریبون که در سمت راست نمایش داده شده‌اند قرار دهید. لیست سمت چپ دسته‌بندی دارد و دسته‌بندیِ آن در کادر بازشوی بالای لیست نمایش داده می‌شود.

هرگاه لازم باشد می‌توانید روی دکمه Reset کلیک کنید و از منویی که باز می‌شود Reset all Customizations را انتخاب کنید تا تمام اختصاصی‌سازی‌ها از بین بروند و ریبون به حالت اولیه بازگردد.

با کلیک کردن روی New Tab زبانه جدیدی ساخته می‌شود. به این ترتیب به عنوان مثال می‌توانید زبانه‌ای خاص بسازید که تمام دستورهای پرکاربردتان در آن قرار داشته باشد.

فصل ۲۴: کار با جدول‌ها و نماها

نماها و جداول Project بسیار انعطاف‌پذیر هستند و می‌توانید به سادگی بسیاری از ویژگی‌های آن‌ها را تغییر دهید تا اطلاعات را به بهترین شکل به شما و دیگران ارائه کنند.

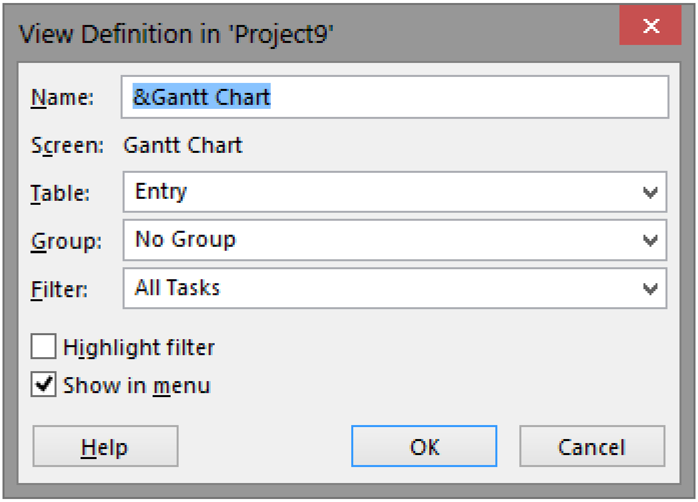
شیوه کار با نماها و جداول و همچنین اختصاصی‌سازی جداول را در این فصل و اختصاصی‌سازی نماها را در فصل بعد بررسی خواهیم کرد. Project 2013 قابلیت جدیدی برای ساخت گزارش‌های تصویری داخلی نیز دارد که می‌تواند با نماها ترکیب شود. شیوه کار با گزارش‌های داخلی در فصل ۲۸ بررسی می‌شوند.

فعال کردن نما

اولین قدم برای استفاده از هر نما، انتخاب آن، یا به عبارت دیگر فعال کردن آن است. برای این کار راه‌های مختلفی وجود دارد که در فصل ۱ توضیح داده شده است.

اختصاصی‌سازی جدول‌ها

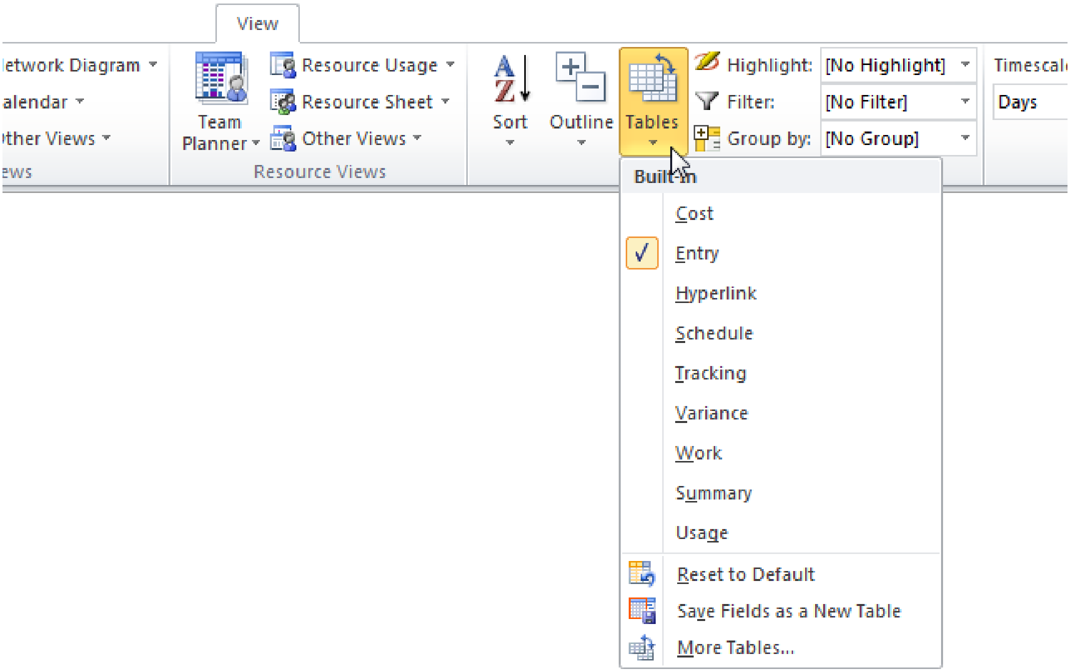
وقتی در کادر محاوره More Views یکی از نماها را انتخاب کرده، دکمه Edit را کلیک کنید، عناصر تشکیل دهنده نما نمایش داده خواهند شد (شکل ۱-۲۴).



شکل ۱-۲۴: عناصر تشکیل دهنده نمای گانت

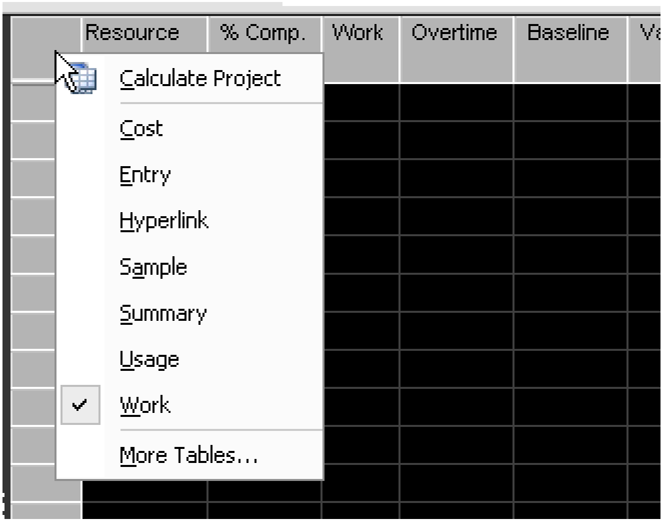
اکثر نماها جدولی دارند که سمت چپ نمایش داده می‌شود. می‌توانید پس از انتخاب نما نیز جدول دیگری را به جای جدول پیش‌فرض باز کنید. از سوی دیگر، تفاوت جدول‌ها در فیلدهایی است که در آن‌ها نمایش داده شده است و فیلدها را هم می‌توان حذف و اضافه کرد؛ بنا بر این، می‌توانید به جای انتخاب جدول، هر جدولی که مایل باشید را با حذف و اضافه کردن ستون‌ها اختصاصی سازی کنید تا کارکرد مورد نظرتان را داشته باشد..

برای تغییرِ جدول نمای فعال، از منوها View| Tables را انتخاب کنید (شکل ۲-۲۴).



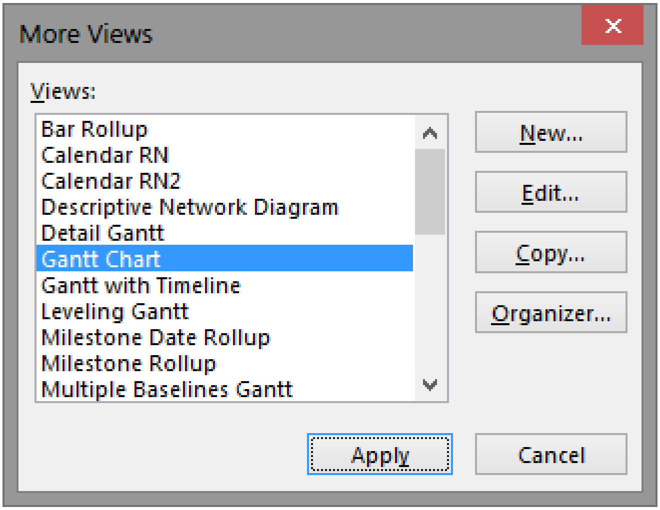
شکل ۲-۲۴: جدول‌ها

به جای آن می‌توانید روی کلید بالا و سمت چپ جدولی که فعال است کلیک راست کنید تا منوی مشابهی باز شود (شکل ۳-۲۴).



شکل ۳-۲۴: منوی میانبر انتخاب جدول

در این منوها فقط جدول‌های پرکاربرد نمایش داده شده‌اند. برای دسترسی به تمام جدول‌ها، گزینه More Tables را انتخاب کنید. با این کار کادر محاوره شکل ۴-۲۴ باز خواهد شد.



شکل ۴-۲۴: لیست جدول‌ها

گزینه مورد نظر خود را انتخاب کرده، روی Apply کلیک کنید تا نمایش داده شود.

در بالای کادر محاوره گزینه‌های Task و Resource وجود دارد. با انتخاب هرکدام از گزینه‌های گفته شده، جدول‌هایی که نمایش داده می‌شوند به جدول‌های مورد استفاده در فعالیت‌ها یا منابع محدود خواهند شد. توجه داشته باشید که تخصیص‌ها جدول مستقلی ندارند. هرکدام از نماها برای یکی از این دو نوع داده (فعالیت یا منبع) طراحی شده و امکان استفاده از جدول‌های نوع دیگر در آن‌ها وجود ندارد.

توجه داشته باشید که وقتی در جدول فعال ستون‌هایی را اضافه و کم کنید، وضعیت در آن جدول ذخیره می‌شود و هرگاه در همان برنامه دوباره جدول را باز کنید، همان ستون‌های ویرایش شده را مشاهده خواهید کرد.

انواع جدول

همانطور که پیش از این نیز گفته شد، تفاوت جدول‌ها در ستون‌هایی است که نمایش می‌دهند.

جداول استاندارد فعالیت‌ها از این قرارند:

- **Baseline**: این جدول برای کار با اطلاعات خط مبنا مناسب است. البته جدول اطلاعات برنامه‌ریزی را در کنار خط مبنا نمایش نمی‌دهد، در نتیجه کاربرد محدودی دارد.
- **Constraint Dates**: این جدول فقط اطلاعات قیدها را نمایش می‌دهد. اگر زمانی لازم باشد که قیدها را به طور دقیق کنترل کنید، می‌توانید از این جدول استفاده کنید.
- **Cost**: جدول Cost فقط اطلاعات مربوط به هزینه‌ها را نمایش می‌دهد. توجه داشته باشید که عنوان فیلدهای هر جدول می‌تواند با نام آن‌ها فرق داشته باشد. به عنوان مثال، در این فیلد از عنوان‌هایی که با نام‌ها فرق دارند استفاده شده است تا کوتاه‌تر یا خواناتر باشند. فیلدهای گفته شده از این قرارند:
    - عنوان Total Cost برای فیلد Cost
    - عنوان Baseline برای فیلد Baseline Cost
    - عنوان Variance برای فیلد Cost Variance
    - عنوان Actual برای فیلد Actual Cost
    - عنوان Remaining برای فیلد Remaining Cost
- **Delay**: این جدول برای کنترل تاخیرهای ناشی از تسطیح منابع طراحی شده است.

- **Earned Value**: این جدول مهمترین فیلدهای تحلیل ارزش کسب شده را نمایش می‌دهد. معمولا فیلدهای موجود در این جدول برای تحلیل ارزش کسب شده کافی هستند. فیلدهای BCWP، BCWS و ACWP با عنوان‌های مشروح در جدول قرار دارند. این عنوان‌ها، نام‌های دیگری که در مراجع دیگر برای این فیلدها به کار می‌روند را مشخص می‌کند. به عنوان مثال، BCWP را ارزش کسب شده (Earned Value) یا به طور خلاصه EV نیز می‌نامند.

- **Earned Value Cost Indicators**: تحلیل ارزش کسب شده برای سنجش هزینه، زمان‌بندی و کار استفاده می‌شود. این جدول برای کنترل شاخص‌های هزینه تحلیل ارزش کسب شده به کار می‌رود.

- **Earned Value Schedule Indicators**: این جدول برای کنترل شاخص‌های زمانی تحلیل ارزش کسب شده به کار می‌رود.

- **Entry**: این جدول آشناترین جدول Project است، زیرا به طور پیش‌فرض در نمای Gantt Chart به کار می‌رود. در واقع، این جدول برای ورود اطلاعات در زمان برنامه‌ریزی اولیه طراحی شده است. بسیاری از کاربران عادت دارند که با پیشرفت کار، فیلدهای جدید را به این جدول اضافه کنند. با این حال، می‌توانید به جای این کار از جدول‌های متعددی که در این قسمت معرفی می‌شوند استفاده کنید.

- **Export**: این جدول برای منتقل کردن اطلاعات به برنامه‌های دیگر طراحی شده و به همین خاطر تعداد بسیار زیادی از فیلدها را نمایش می‌دهد. البته در نظر داشته باشید که این فیلدها کمتر از یک پنجم کل فیلدهای برنامه هستند.

- **Hyperlink**: این جدول فقط اطلاعات پیوندها را نمایش می‌دهد.

- **Rollup Table**: این جدول برای تنظیم Rollup جدول گانت است.

- **Schedule**: این جدول برای کنترل زمان‌بندی برنامه است و شناوری‌ها را نیز نمایش می‌دهد.
- **Summary**: این جدول خلاصه‌ای از اطلاعات برنامه، یعنی زمان‌بندی، میزان پیشرفت، هزینه و کار را نشان می‌دهد.
- **Tracking**: این جدول برای پیگیری پیشرفت پروژه، و به عبارت دیگر وارد کردن مقدارهای واقعی طراحی شده است.
- **Usage**: این جدول اطلاعات بسیار کمی را نشان می‌دهد و اصولا برای استفاده در نمای Task Usage طراحی شده است.
- **Variance**: این جدول برای کنترل میزان انحراف زمان‌بندی از خط مبنا است.
- **Work**: این جدول برای کنترل مقادیر کار طراحی شده است. عنوان فیلدهای این جدول نیز تفاوت‌های زیادی با نام آن‌ها دارند:
  - عنوان Baseline برای فیلد Baseline Work
  - عنوان Variance برای فیلد Work Variance
  - عنوان Actual برای فیلد Actual Work
  - فیلد Remaining برای فیلد Remaining Work
  - فیلد .W. Com % برای فیلد Work Complete %

جدول‌های منابع از این قرارند:

- **Cost**: این جدول برای کار با هزینه‌های منابع است. عنوان‌های Variance و Remaining به ترتیب برای فیلدهای Cost Variance و Remaining Cost هستند.

- **Earned Value**: این جدول برای کار با فیلدهای تحلیل ارزش کسب شده منابع است.

- **Entry**: این جدول نیز مانند جدول هم نامش در حوزه فعالیت‌ها، برای ورود اطلاعات عمومی و اولیه منابع در نظر گرفته شده و به طور پیش‌فرض در نمای Resource Sheet، که رایج‌ترین نما برای کار با منابع است، نمایش داده می‌شود.

- **Entry – Material Resources**: این جدول مانند Entry است، با این تفاوت که فقط فیلدهای منابع مصرفی را نمایش می‌دهد.

- **Entry – Work Resources**: این جدول مانند Entry است، با این تفاوت که فقط فیلدهای منابع کاری را نمایش می‌دهد.

- **Export**: این جدول نیز مانند جدول Export فعالیت‌ها، تعداد زیادی فیلد دارد که اکثر اطلاعات منابع را نمایش می‌دهند و می‌توان از آن‌ها برای منتقل کردن اطلاعات به سایر برنامه‌ها استفاده کرد. البته توجه داشته باشید که تعداد فیلدهای منابع، بسیار کمتر از فیلدهای فعالیت‌ها است.

- **Hyperlink**: این جدول اطلاعات پیوندهای تعریف شده برای منابع را نمایش می‌دهد.

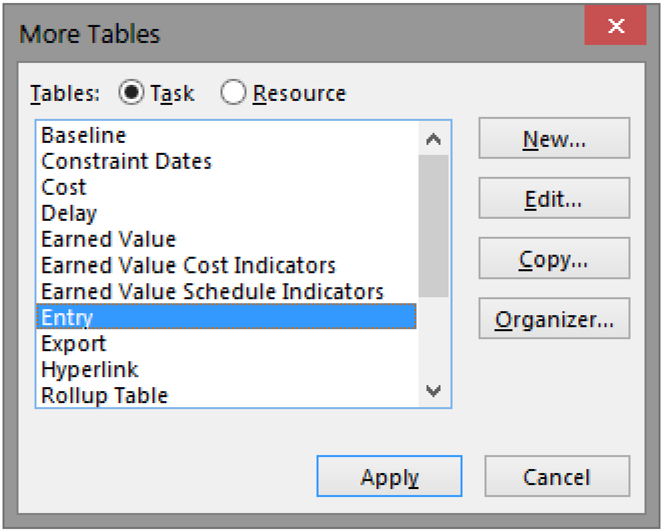
- **Summary**: این جدول خلاصه‌ای از اطلاعات منابع را که برای مرور آن‌ها کاربرد دارد نمایش می‌دهد.

- **Usage**: این جدول با تعداد فیلد بسیار کم، برای نمای Resource Usage که قسمت عمده اطلاعات را در جدول زمان‌مند نمایش می‌دهد طراحی شده است.

- **Work**: این جدول فیلدهای کار منابع را نمایش می‌دهد. عنوان‌های به کار رفته از این قرارند:
  - عنوان Remaining به جای Remaining Work
  - عنوان Actual به جای Actual Work
  - عنوان Variance به جای Work Variance
  - عنوان Baseline به جای Baseline Work
  - عنوان .Comp % به جای Work Complete %

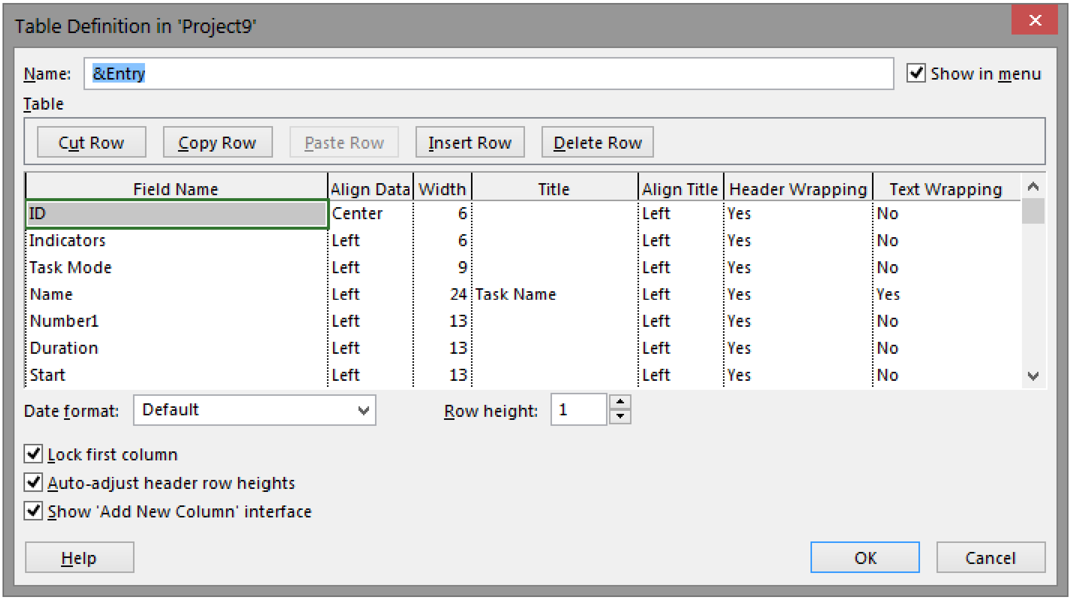
اختصاصی‌سازی پیشرفته جدول‌ها

برای اختصاصی‌سازی جدول‌ها View| Tables را اجرا کنید تا کادر محاوره شکل ۵-۲۴ باز شود.



شکل ۵-۲۴: کادر محاوره More Tables

می‌توانید برای ساخت جدول جدید روی New کلیک کنید. با این حال، بسیاری از مواقع راحت‌تر است که جدول جدید را بر اساس یکی از جدول‌های موجود بسازید. برای این کار ابتدا جدول مورد نظر را در لیست انتخاب کرده، بعد روی Copy کلیک کنید. با این کار کادر محاوره Table Definition باز خواهد شد (شکل ۶-۲۴).



شکل ۶-۲۴: کادر محاوره ویرایش جدول

اگر روی New کلیک کرده باشید نیز همین کادر محاوره باز می‌شود، با این تفاوت که اطلاعاتی در آن وجود نخواهد داشت.

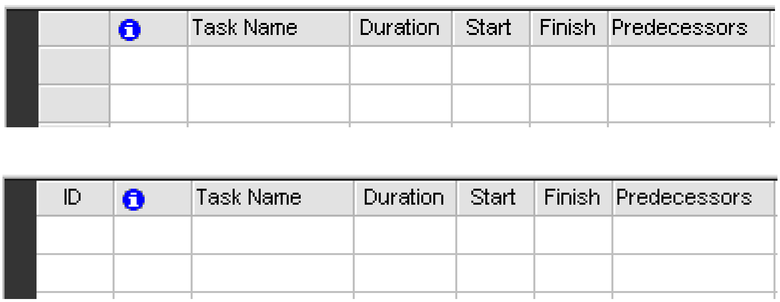
برای ویرایش جدول، ابتدا آن را در لیست انتخاب و بعد Edit را کلیک کنید. با این کار همان کادر محاوره Table Definition باز خواهد شد.

اطلاعات مختلف کادر محاوره Table Definition که برای ویرایش جدول‌های موجود، ساخت جدول جدید و ساخت جدول بر اساس جدول‌های موجود به کار می‌رود، در ادامه توضیح داده خواهد شد.

اولین تنظیم، نام جدول است که در کادر Name مشخص می‌شود.

تنظیم دیگری که در کادر Table Definition وجود دارد، Show in Menu است. در قسمت‌های قبل دیدید که فقط برخی از جدول‌ها که کاربردی‌تر هستند در منوی View نمایش داده می‌شوند. اگر مایل هستید که جدول مورد نظرتان در منو نمایش داده شود، این گزینه را فعال کنید.

گزینه دیگر Lock first column است که به طور پیش‌فرض فعال است. اگر این گزینه فعال باشد، اولین فیلد (که در تمام جدول‌های اصلی برنامه فیلد ID است) قفل خواهد بود، به این معنی که نمی‌توانید آن را برای ویرایش انتخاب کنید، و از سوی دیگر می‌توانید با آن کل ردیف را انتخاب کنید، در حالی که اگر قفل نباشد، مانند فیلدهای دیگری عمل خواهد کرد (شکل ۷-۲۴).



شکل ۷-۲۴: گزینه Lock first column در شکل بالا فعال و در شکل پایین غیر فعال است.

اگر گزینه Auto-adjust header row heights را فعال کنید، ارتفاع عنوان ستون‌ها خودکار تنظیم خواهد شد. اگر عنوان فیلد بیشتر از یک کلمه باشد و پهنای ستون در حدی نباشد که تمام کلمات در آن جای گیرند، عنوان به دو یا چند خط شکسته خواهد شد. در این حالت اگر گزینه فعال باشد، ارتفاع ردیف عنوان‌ها به اندازه‌ای که برای نمایش تمام آن‌ها کافی باشد افزایش خواهد یافت و در غیر این صورت، ادامه عنوان دیده نخواهد شد.

گزینه Date Format، قالب بندی نمایش تاریخ‌های جدول را مشخص می‌کند. توجه داشته باشید که این گزینه محتوای تاریخ را تغییر نمی‌دهد، بلکه فقط شیوه نمایش آن را تغیی می‌دهد.

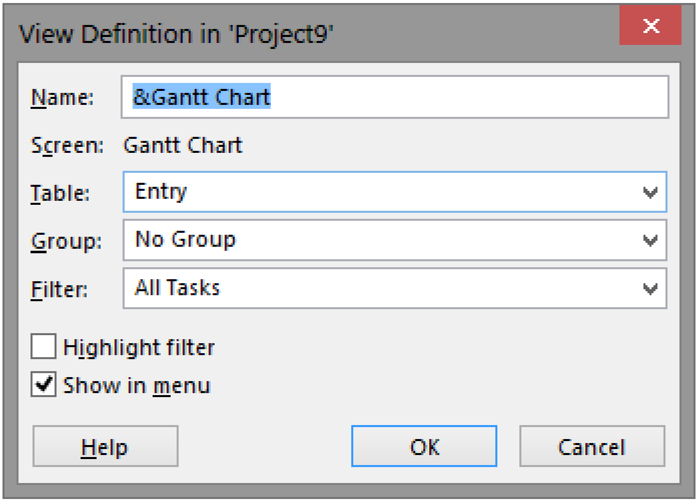
گزینه Row Height برای تنظیم ارتفاع ردیف‌های جدول است.

در نهایت، قسمت اصلی کادر محاوره Table Definition جدولی از فیلدهای جدول است. برای اضافه کردن فیلد، به یکی از ردیف‌های خالی رفته، فیلد و مشخصات آن را وارد کنید. اگر مایل باشید می‌توانید فیلدهای موجود را با کلید کردن Delete Row پاک کنید. برای تغییر دادن ترتیب فیلدها نیز از دکمه‌های Cut و Paste استفاده کنید.

توجه داشته باشید که بسیاری از تنظیم‌های این کادر محاوره در خارجِ آن نیز قابل اعمال است. به عنوان مثال به جای تنظیم فیلدها در کادر محاوره، می‌توانید از کادر محاوره خارج شده، آن‌ها را مستقیما به جدول اضافه یا از آن کم کنید. تغییرات بلافاصله در جدول ثبت خواهد شد.

تنظیم‌های کلی نماها

پیش از این توضیح داده شد که هر نما عناصر مختلفی دارد که یکی از آن‌ها جدول است. سایر عناصر در کادر محاوره View Definition دیده می‌شود (شکل ۸-۲۴).

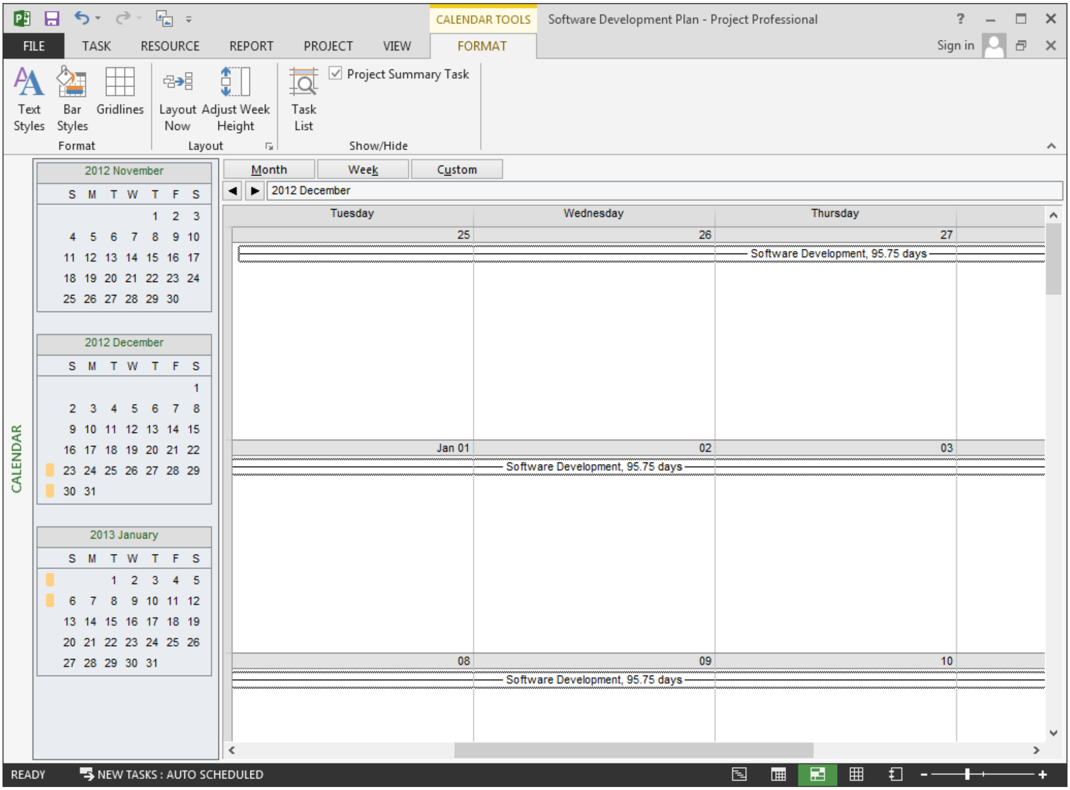


شکل ۸-۲۴: عناصر نما

ساختار تنظیم نام نما، مانند نام جدول است. کادر بازشوی Table جدول را نمایش می‌دهد. اگر مایل باشید می‌توانید برای نما فیلتر و دسته‌بندی پیش‌فرضی نیز تعریف کنید، که این عوامل در کادرهای Group و Filter وارد می‌شوند. اگر فیلتری تعریف کرده باشید و گزینه Highlight filter را هم فعال کنید، به جای حذف شدن آیتم‌هایی که مطابق شرایط فیلتر نباشند، آیتم‌ها موافق متمایز نمایش داده خواهند شد. در نهایت، گزینه Show in menu مشخص می‌کند که نما در منوی View و منوی میانبر نما وجود داشته باشد یا تنها از طریق More View قابل دسترسی باشد.

نمای Calendar

این نما ظاهری کاملا متفاوت دارد و برای گزارش فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده در دوره‌های کوتاه مفید است (شکل ۹-۲۴).



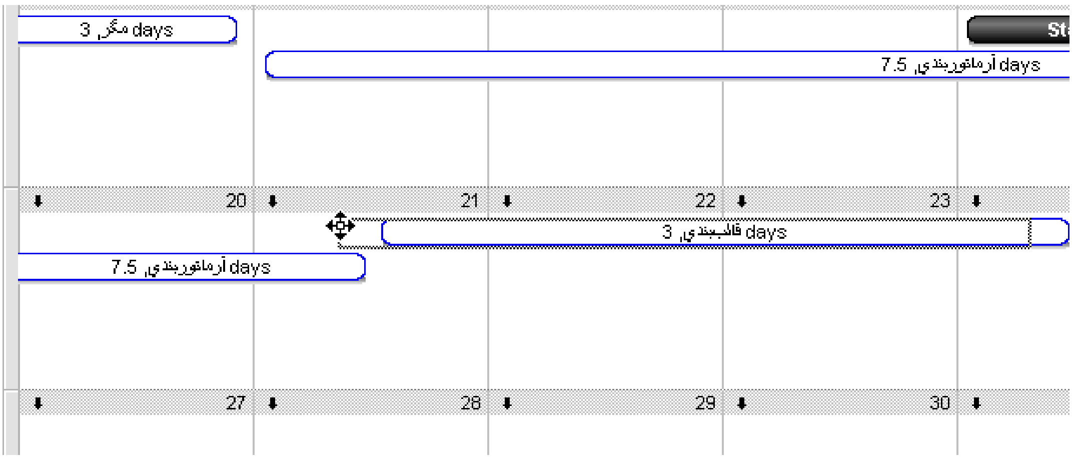
شکل ۹-۲۴: نمای Calendar

این نما به طور پیش‌فرض روزهای هفته را در راستای افقی نمایش می‌دهد. هر هفته در یک ردیف قرار می‌گیرد. فعالیت‌ها با میله نمایش داده می‌شوند.

همانطور که دیده می‌شود، نما برای دوره‌های کوتاه بسیار گویا است، زیرا وابستگی فعالیت‌ها را به روزهای مختلف به خوبی نشان می‌دهد و آن‌ها را به نوعی در قالب هفته، که برای اکثر افراد معیار زمانی مناسبی است، دسته بندی می‌کند.

این نما امکان ویرایش اطلاعات را هم در اختیارتان می‌گذارد. اگر روی فعالیتی دابل کلیک کنید، کادر محاوره Task Information باز می‌شود.. این کادر محاوره اکثر مقدارهای مربوط به فعالیت را در اختیارتان می‌گذارد.

از سوی دیگر، می‌توانید فعالیت‌ها را همانگونه که در نمودار گانت ویرایش می‌شوند، به صورت گرافیکی نیز تغییر دهید. به عنوان مثال، می‌توانید روی آن‌ها کلیک کرده، میله را به عقب یا جلو بکشید (شکل ۱۰-۲۴). البته توجه داشته باشید که این کار معادل وارد کردن مقدار در فیلدهای Start و Finish است که باعث ایجاد قید می‌شود و بهتر است از آن پرهیز کنید.

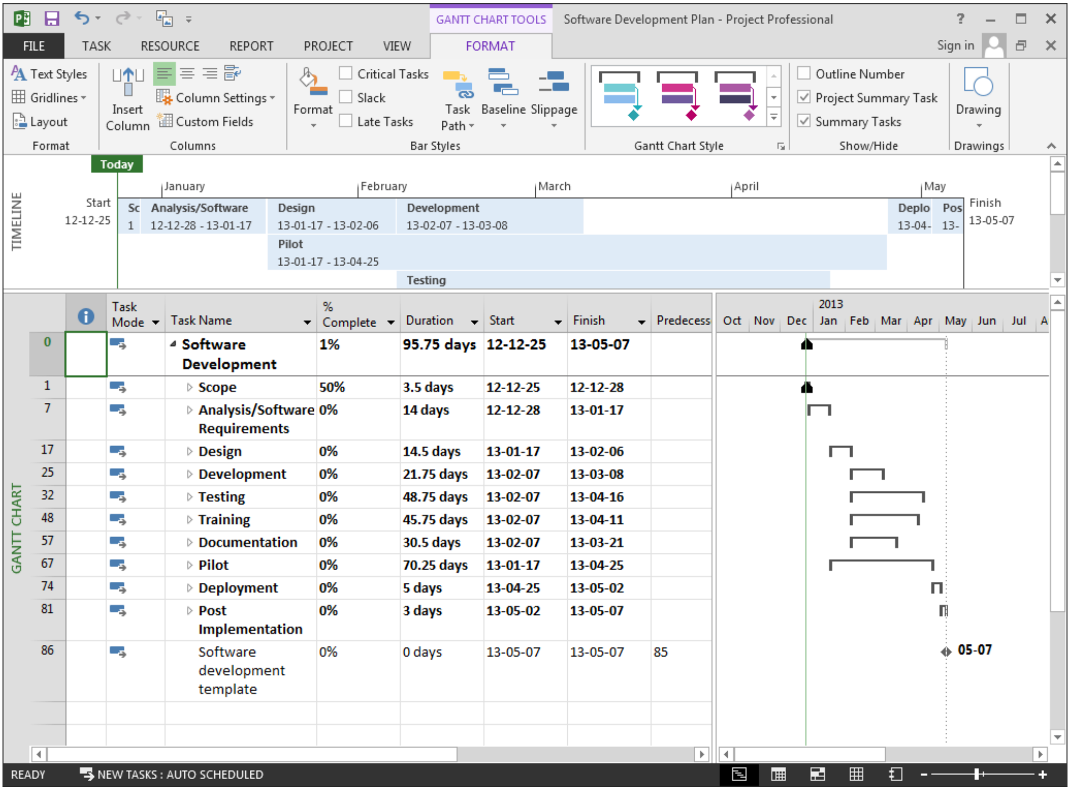


شکل ۱۰-۲۴: جابجا کردن میله فعالیت

با همین روش می‌توانید مدت زمان فعالیت را تغییر دهید یا روابط جدیدی برای آن‌ها تعریف کنید. با این وجود، پیشنهاد می‌شود که از روش‌های گرافیکی برای ویرایش آیتم‌ها استفاده نکنید، زیرا هم انعطاف پذیری کمی دارند و هم احتمال بروز اشتباه در زمان استفاده از آن‌ها زیاد است.

نمای Gantt with Timeline

در انتهای این فصل با نماهای دوتایی آشنا خواهید شد. نماهای دوتایی معمولا با یک نما از خانواده گانت، یا نماهایی مشابه آن در بالای صفحه و یک نمای ساده‌تر مانند فرم در پایین صفحه تشکیل می‌شوند. نمای Gantt with Timeline هم نمایی دوتایی است، ولی با این تفاوت که نمای اصلی که گانت است در پایین صفحه قرار دارد و نمای کوچکی به نام Timeline در بالا قرار می‌گیرد (شکل ۱۱-۲۴).



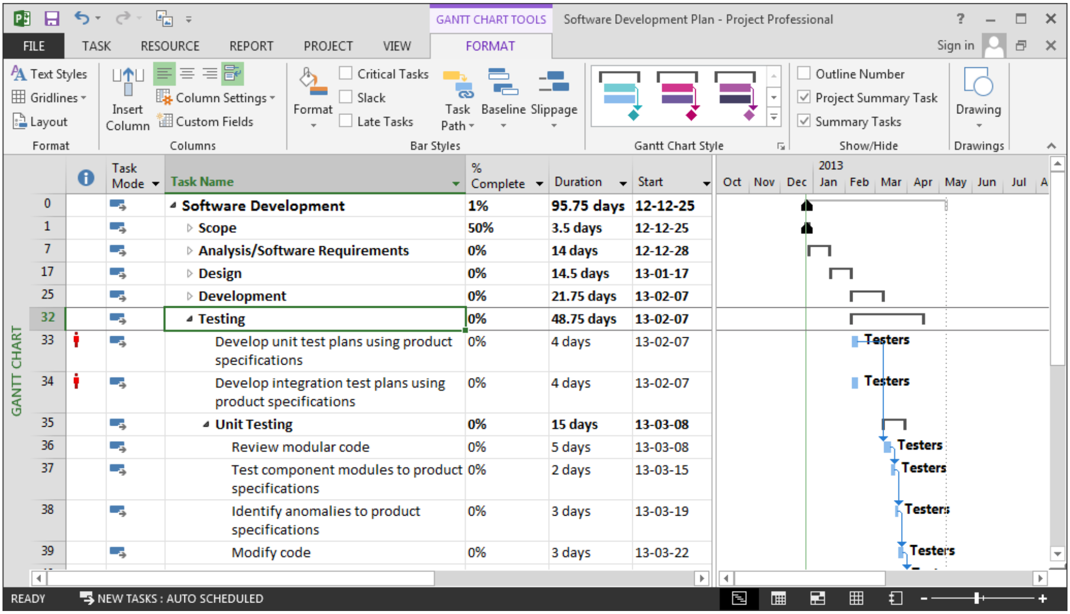
شکل ۱۱-۲۴: نمای Gantt with Timeline

عملکرد هرکدام از این دو نما در قسمت‌های مربوطه توضیح داده شده‌اند. این نما، نمای پیش‌فرض نسخه ۲۰۱۰ است، در حالی که پیش‌فرض نسخه‌های قبلی نمای Gantt Chart بود.

نمای Gantt Chart

نمای Gantt Chart، که در این کتاب به طور خلاصه نمای گانت نامیده می‌شود، رایج‌ترین نمای برنامه‌ریزی و کنترل است. بسیاری از کاربران به ندرت از نمایی به جز گانت استفاده می‌کنند، در حالی که ممکن است استفاده از نماهای دیگر باعث تسریع کار شود.

شکل ۱۲-۲۴ نمای گانت یک برنامه نمونه را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲-۲۴: نمای گانت

نمای گانت از دو قسمت تشکیل شده است؛ نمودار گانت در سمت راست نما و جدول در سمت چپ. جدول سمت چپ به طور پیش‌فرض Entry است، در حالی که اگر مایل باشید می‌توانید به جای آن از جدول‌های دیگر نیز استفاده کنید. علاوه بر آن، می‌توانید جدول را هر طور که مایل باشید اختصاصی‌سازی کنید.

ادامه این قسمت، اختصاصی‌سازی نمودار گانت را توضیح می‌دهد.

محور افقی نمای گانت، زمان را نشان می‌دهد. زمان از چپ به راست جلو می‌رود و واحد آن نیز قابل تعیین است. هر آیتم با میله یا عنصر نمایشی دیگری نمایش داده می‌شود. این عناصر نمایشی معمولا طوری هستند که آغاز و پایان فعالیت را نشان دهند. تنظیم پیش‌فرض عناصر نمایشی طوری است که میزان پیشرفت فعالیت‌ها را هم نشان دهد؛ در این حات پیشرفت با میله‌ای توپر در داخل نوار نمایش داده می‌شود. روابط بین

آیتم‌ها نیز با فلش نمایش داده می‌شوند، در حالی که اگر تعداد آیتم‌ها زیاد باشد، فلش‌های متعدد چنان روی هم قرار می‌گیرند که خوانایی نمودار به شدت کاهش پیدا می‌کند، و به همین خاطر معمولا این قابلیت را غیر فعال می‌کنند. عناصر نمایشی دیگری نیز در نمودار قابل استفاده است که در فصل بعد توضیح داده می‌شوند.

نمای Bar Rollup

این نما مانند Gantt Chart است، با این تفاوت که به جای جدول Entry، جدول Rollup Table را نمایش می‌دهد. به این ترتیب نما مناسب زمانی است که قصد داشته باشید نمودار گانت را اختصاصی‌سازی کنید.

توجه داشته باشید که تنظیم‌های گانت موجود در نماهای مختلف، یکسان نیستند. به این ترتیب می‌توانید نمودار گانت هریک از نماها را جداگانه برای مقاصد مختلف تنظیم کرده، از هر یک در زمان مناسب استفاده کنید. یا حتی نماهای متعددی بسازید که همگی مشابه نمای گانت باشند، ولی هریک از قالب‌بندی خاصی استفاده کنند.

نمای Detail Gantt

این نما نیز مانند Gantt Chart است، با این تفاوت که به جای جدول Entry، جدول Detail را نمایش می‌دهد. تنظیم‌های نمودار نیز به گونه‌ای است که جزئیات کار را بهتر نمایش.

این نما برای کنترل انحراف‌های اجرا از برنامه‌ریزی مناسب است.

نمای Leveling Gantt

این نما مانند Detail Gantt است، ولی تنظیم‌های پیش‌فرض نمودار آن فرق می‌کند.

نمای Leveling Gantt برای تسطیح منابع مناسب است، زیرا تاخیرهای ایجاد شده در فعالیت‌ها را به خوبی نشان می‌دهد.

نمای Milestone Date Rollup

نمای Milestone Date Rollup مانند Gantt Chart است، ولی قالب‌بندی نمودار آن فرق دارد.

نمای Milestone Rollup

این نما نیز مانند Gantt Chart است، ولی قلب‌بندی نمودار آن متفاوت است و به جای جدول Entry از Rollup Table استفاده می‌کند.این نما برای تنظیم Rollup در Milestoneها به کار می‌رود.

نمای Multiple Baseline Gantt

این نما مانند Gantt Chart است، و فقط قالب‌بندی نمودار گانت آن فرق دارد.

این نما تاریخ‌های برنامه‌ریزی شده، یعنی فیلدهای Start و Finish را در نمودار نمایش نمی‌دهد. به جای آن برنامه‌ریزی Baseline، Baseline1 و Baseline2 را با سه خط باریک نمایش می‌دهد که با رنگ‌های مختلف زیر هم ترسیم می‌شوند.

این نما زمانی کاربرد دارد که قصد داشته باشید خط مبناهای مختلف را با هم مقایسه کنید.

نمای Tracking Gantt

این نما نیز مانند Gantt Chart است و فقط قالب‌بندی نمودار آن فرق دارد.

این نما برای کنترل پیشرفت پروژه طراحی شده است. این نما علاوه بر برنامه‌ریزی، خط مبنا را هم نشان می‌دهد. مسیر بحرانی به طور پیشرفت با رنگ قرمز نشان داده می‌شود. علاوه بر موارد گفته شده، میزان پیشرفت زمانی خلاصه فعالیت نیز نشان داده می‌شود.

نمای Network Diagram

نمای Network Diagram اطلاعات فعالیت‌ها را به صورت شبکه‌ای نمایش می‌دهد.

این نما در نسخه ۹۸ و نسخه‌های پیش از آن، PERT Chart نامیده می‌شد. هنوز نیز بسیاری از افراد این‌گونه نمودارها را نمودار پرت می‌نامند.

در این نما هر فعالت با یک کادر و روابط بین فعالیت‌ها با فلش نشان داده می‌شوند. این نما بر خلاف نماهای گانت که بر زمان‌بندی فعالیت‌ها تاکید دارند، روابط بین آن‌ها را بهتر نشان می‌دهد. به این ترتیب درک منطق برنامه ساده‌تر خواهد بود. با این حال باید مسایل زیر را در نظر داشته باشید:

- نمای شبکه‌ای زمانی قابل استفاده است که تعداد فعالیت‌های نمایش داده شده کم باشد. وقتی تعداد فعالیت‌ها زیاد باشد، نما شلوغ می‌شود و قابل استفاده نخواهد بود.

- این نما با این‌که روابط را به خوبی نشان می‌دهد، زمان‌بندی‌ها را به وضوح نمایش نمی‌دهد، زیرا زمان شروع و پایان فعالیت‌ها و مدت زمانشان گرافیکی نمایش داده نمی‌شود. بر این اساس باید توجه داشته باشید که این نما فقط برای نمایش یا کنترل منطق برنامه، یعنی روابط حاکم بین فعالیت‌ها، کاربرد دارد.

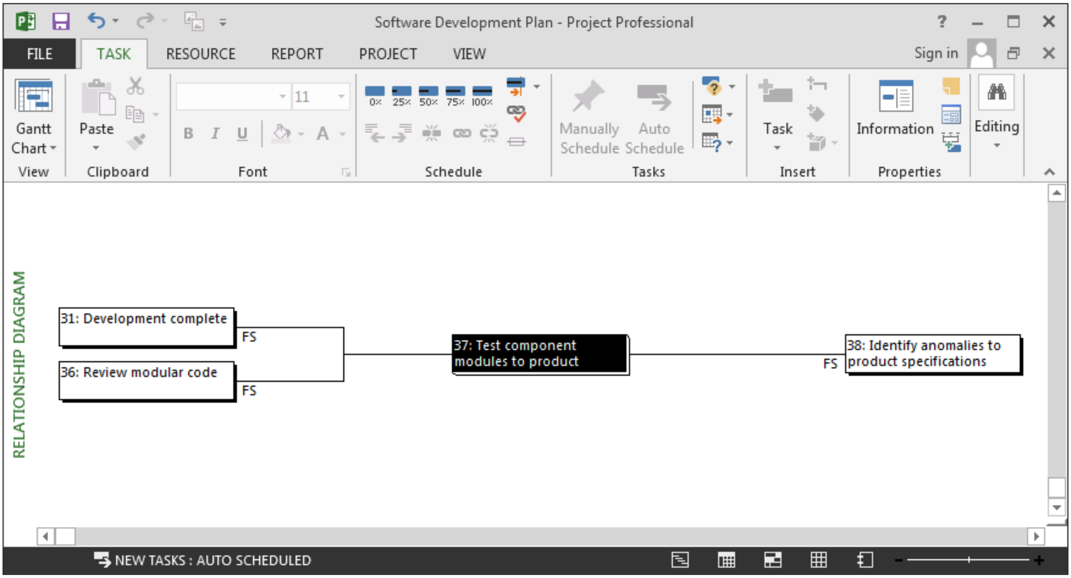
- اگر به هر دلیلی قصد دارید که از نمودار شبکه‌ای استفاده کنید، باید در تعیین روابط نیز برخی نکات را در نظر داشته باشید. به عنوان مثال، بهتر است از خلاصه فعالیت‌ها به عنوان پیش‌نیاز و پس‌نیاز استفاده نکنید. بسیاری از کاربرانِ علاقه‌مند به نمودار شبکه‌ای، برای هر خلاصه فعالیت دو مایل‌ستون شروع و پایان نیز تعریف می‌کنند تا نمودار خواناتر شود.

نمای Descriptive Network Diagram

این نما مانند Network Diagram است، با این تفاوت که قالب‌بندی کادرهای آن متفاوت است و جزئیات بیشتری را نمایش می‌دهد.

نمای Relationship Diagram

این نما نوع خاصی از نماهای شبکه‌ای است که تنها پیش‌نیازها و پس‌نیازهای یک فعالیت را نشان می‌دهد (شکل ۱۳-۲۴).



شکل ۱۳-۲۴: نمای Relationship Diagram

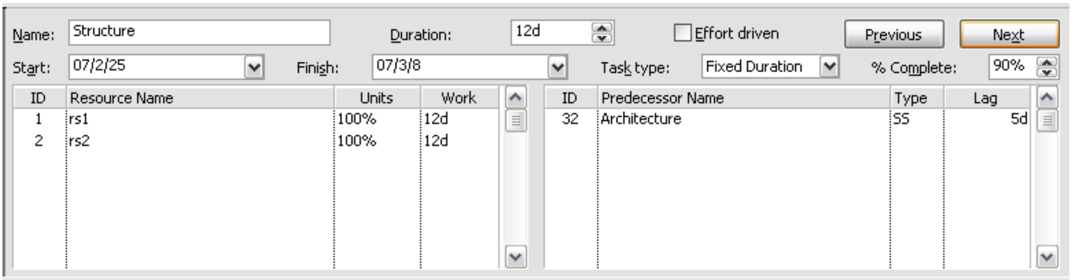
این نما برای استفاده در قسمت پایین نماهای دو قسمتی مناسب است. این مسئله در ادامه همین فصل توضیح داده می‌شود.

نمای Task Sheet

این نما نمودار ندارد و فقط جدول Entry را نمایش می‌دهد.

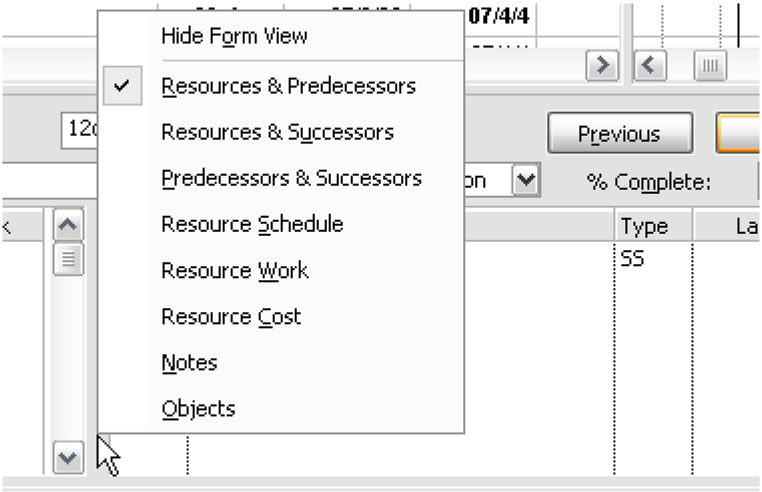
نمای Task Form

شکل ۱۴-۲۴ حالت پیش‌فرض نمای Task Form را نشان می‌دهد.



شکل ۱۴-۲۴: نمای Task Form

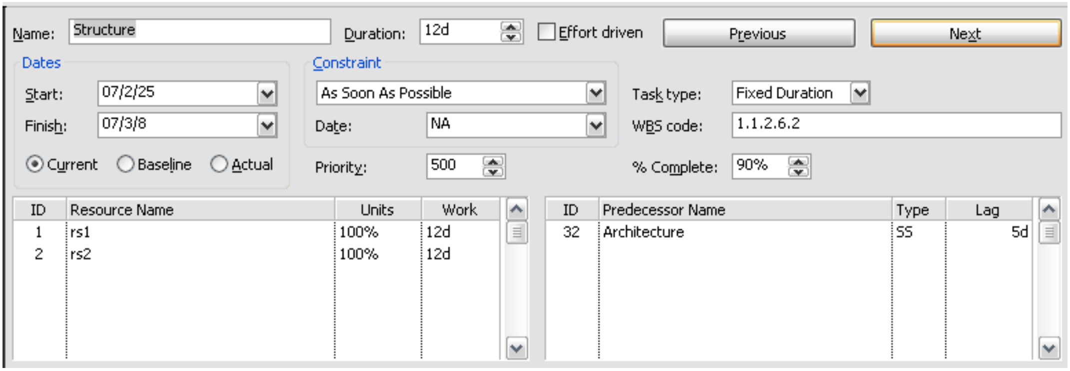
این نما برای استفاده در قسمت پایین نماهای دو قسمتی، که در ادامه فصل توضیح داده می‌شوند مناسب است. اطلاعات هر فعالیتی که انتخاب شده باشد در این فرم نمایش داده می‌شود. فرم به طور پیش‌فرض اطلاعات پیش‌نیازها و منابع را همراه با برخی اطلاعات کلی نمایش می‌دهد. اگر مایل باشید می‌توانید اطلاعاتی که در آن نمایش داده می‌شوند را تغییر دهید؛ برای این کار روی فرم کلیک راست کنید تا انواع شیوه‌های نمایشی آن در اختیارتان قرار گیرد (شکل ۱۵-۲۴).



شکل ۱۵-۲۴: انواع اطلاعات قابل نمایش در Task Form

نمای Task Details Form

این نما مانند Task Form است، با این تفاوت که اطلاعات بیشتری را نمایش می‌دهد و نیاز به فضای بیشتری نیز دارد (شکل ۱۶-۲۴).



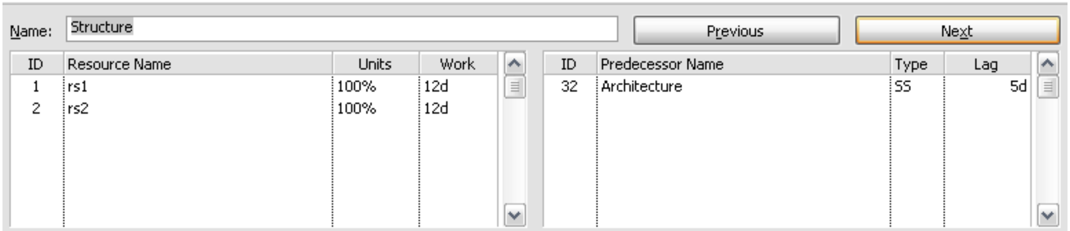
شکل ۱۶-۲۴: نمای Task Details Form

قسمت بالای فرم اطلاعات کلی را نمایش می‌دهد و در قسمت پایین لیست‌هایی وجود دارد که می‌توانید با کلیک راست کردن روی فرم و انتخاب یکی دیگر از گزینه‌های منوی میانبر، از لیست‌های دیگر نیز استفاده کنید.

نکته‌ای که باید توجه داشته باشید این است که در بالا و سمت چپ فرم، سه گزینه Current، Baseline و Actual وجود دارد. هرکدام از این گزینه‌ها را که انتخاب کنید، همان نوع اطلاعات در فیلدهای عمومی نمایش داده می‌شوند. به عنوان مثال اگر گزینه Baseline را انتخاب کنید، فیلدهای Start و Finish فرم، مقدارهای Baseline Start و Baseline Finish را نمایش می‌دهند، در حالی که اگر Actual را انتخاب کنید، Actual Start و Actual Finish نمایش داده خواهند شد. بنا بر این همیشه پیش از کار با مقدارهایی که در فرم وجود دارند، به گزینه‌های تعیین کننده نوع توجه کنید.

نمای Task Name Form

این نما مانند Task Form است، ولی اطلاعات عمومی آن به فیلد Name محدود می‌شوند و عملا محتوای فرم تنها لیست‌ها است (شکل ۱۷-۲۴).

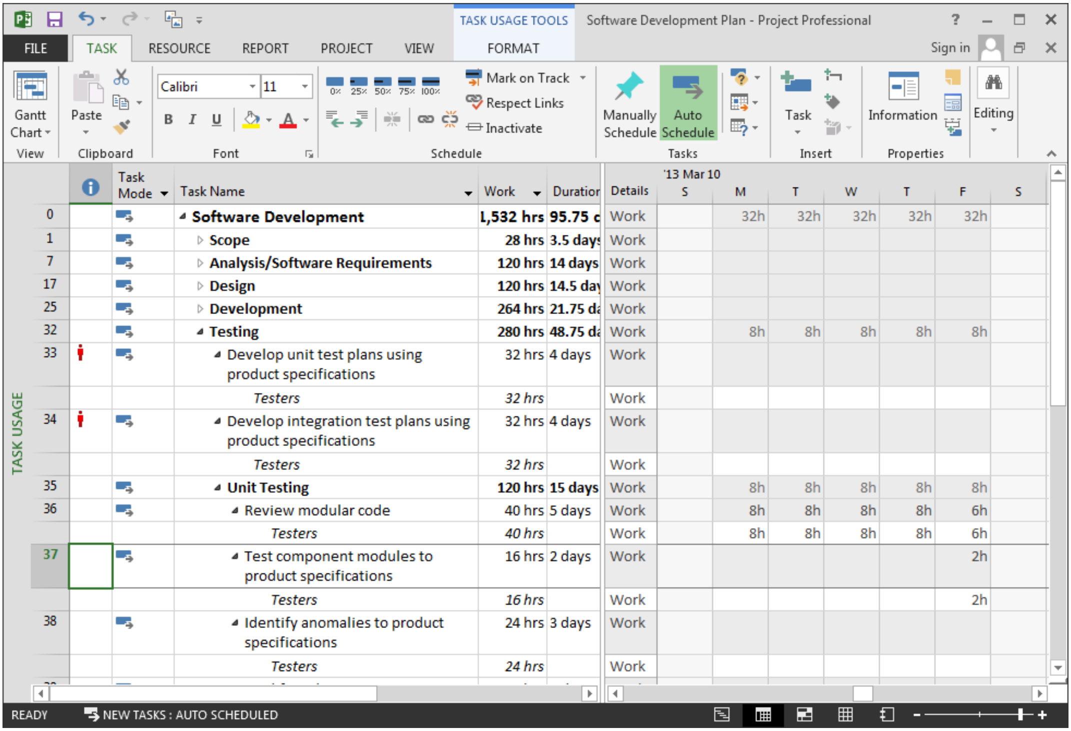


شکل ۱۷-۲۴: نمای Task Name Form

برای انتخاب لیست‌هایی که در فرم نمایش داده می‌شوند، روی فرم کلیک راست کنید تا انواع لیست‌ها نمایش داده شوند و بتوانید گزینه مورد نظر خود را انتخاب کنید.

نمای Task Usage

نمای Task Usage، یکی از تنها دو نمایی است که قادر به نمایش تخصیص‌ها هستند. این نما فعالیت‌ها را به همراه تخصیص‌های هرکدام نشان می‌دهد (شکل ۱۸-۲۴).



شکل ۱۸-۲۴: نمای Task Usage

تخصیص‌های هر فعالیت، با نام منابعی که عهده‌دار آن تخصیص‌ها هستند نمایش داده می‌شوند (شکل ۱۹-۲۴).

⊟ **Compressor Room**	**927 days**	**300 days**	
⊟ Layout	36 days	12 days	rs2,rs1,rs3
rs2	*12 days*		*rs2*
rs1	*12 days*		*rs1*
rs3	*12 days*		*rs3*
⊟ Flow Diagram	591 days	300 days	rs1,rr
rs1	*300 days*		*rs1*
rr	*291 days*		*rr*

شکل ۱۹-۲۴: نمایش تخصیص‌ها

همانطور که در شکل دیده می‌شود، فعالیت Compressor Room دارای سه منبع rs1، rs2 و rs3 است که نامشان در فیلد Resource Names ردیف فعالیت نمایش داده شده است. به این ترتیب فعالیت سه تخصیص دارد، و این سه تخصیص زیرمجموعه فعالیت و با همان عنوان‌های منابع درج شده‌اند.

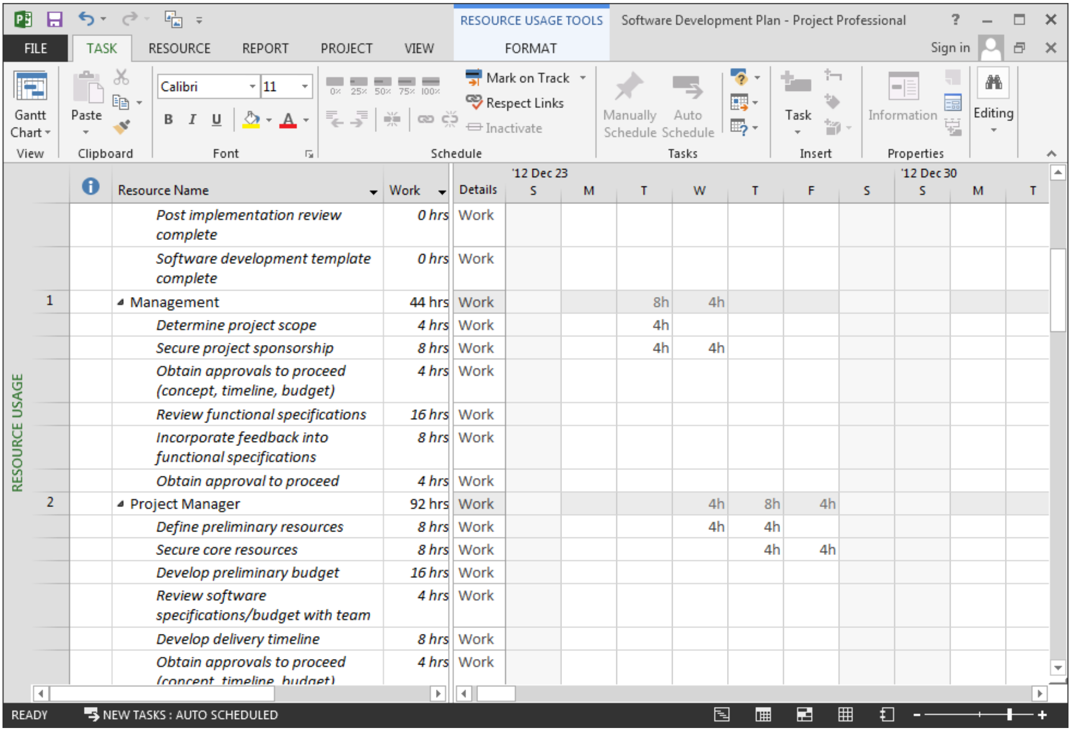
بسیاری از کاربران آیتم‌های زیرمجموعه فعالیت‌ها را به اشتباه منبع می‌دانند. توجه داشته باشید که این آیتم‌ها تخصیص هستند. با این حال چون تخصیص‌ها نام جداگانه‌ای ندارند، در نمای Task Usage با نام منابع و در نمای Resource Usage با نام فعالیت‌ها نمایش داده می‌شوند.

در سمت راست نما، جدولی زمان‌مند وجود دارد. این نما و نمای Resource Usage تنها نماهایی هستند که قادر به نمایش فیلدهای زمان‌مند هستند.

برخی از فیلدها، مانند Work، علاوه بر نوع معمولی، که در برخی جدول‌ها نمایش داده می‌شود، دارای نوع زمان‌مند نیز هستند. فیلد زمان‌مند، به جای تنها یک مقدار، مقدارهای مختلفی برای زمان‌های مختلف دارد.

نمای Resource Usage

این نما، مانند Task Usage، تخصیص‌ها و فیلدهای زمان‌مند را نمایش می‌دهد (شکل ۲۰-۲۴).



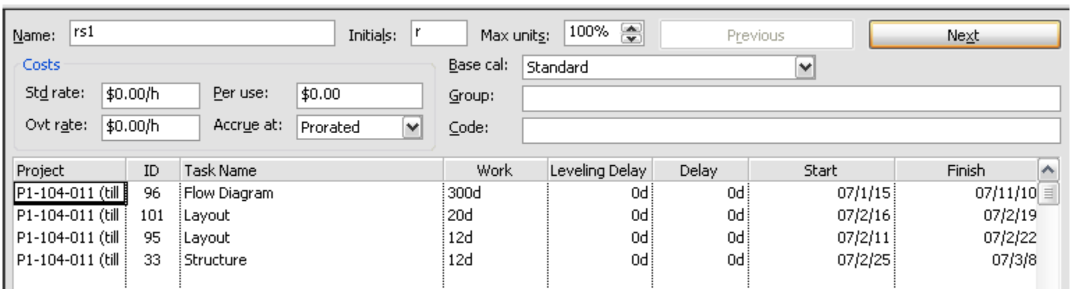
شکل ۲۰-۲۴: نمای Resource Usage

تفاوت این نما با Task Usage این است که تخصیص‌ها زیرمجموعه منابع نمایش داده می‌شوند. توجه داشته باشید که برای نمایش تخصیص‌ها، از نام فعالیت‌های متناظر با آن‌ها استفاده می‌شود، در حالی که این نام برای اشاره به فعالیت نیست و تخصیص را نشان می‌دهد.

توجه داشته باشید که اگر نیاز به کار با فیلدهای زمان‌مند یا تخصیص‌ها داشته باشید، باید از نمای Resource Usage یا Task Usage استفاده کنید. اگر اطلاعات مورد نیازتان بیشتر معطوف فعالیت‌ها باشند، یا مرتب سازی آن‌ها بر اساس فعالیت‌ها خوانایی بیشتری داشته باشد، Task Usage و در غیر این صورت Resource Usage مناسب خواهند بود.

نمای Resource Form

این نما فرمی است که برای قرار گرفتن در زیر نماهای دوتایی مناسب است (شکل ۲۱-۲۴).

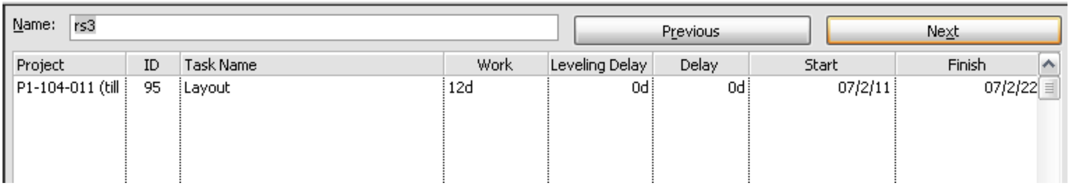


شکل ۲۱-۲۴: نمای Resource Form

این نما اطلاعات مربوط به یک منبع را نشان می‌دهد. استفاده از نماهای دوتایی در ادامه فصل توضیح داده می‌شود.

نمای Resource Name Form

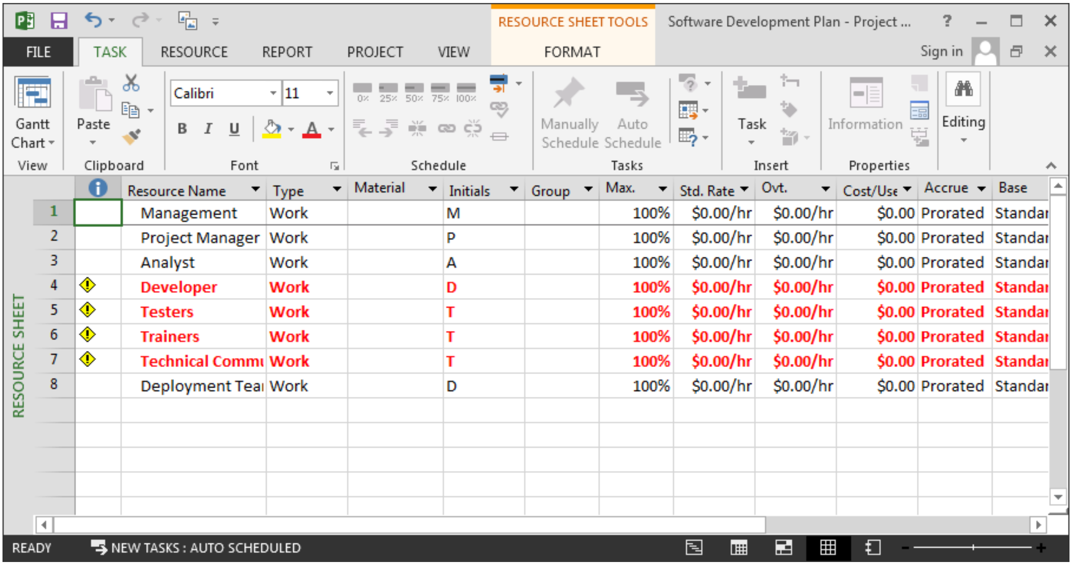
این نما مانند Resource Form است، با این تفاوت که اطلاعات کمتری را نمایش می‌دهد (شکل ۲۲-۲۴).



شکل ۲۲-۲۴: نمای Resource Name Form

نمای Resource Sheet

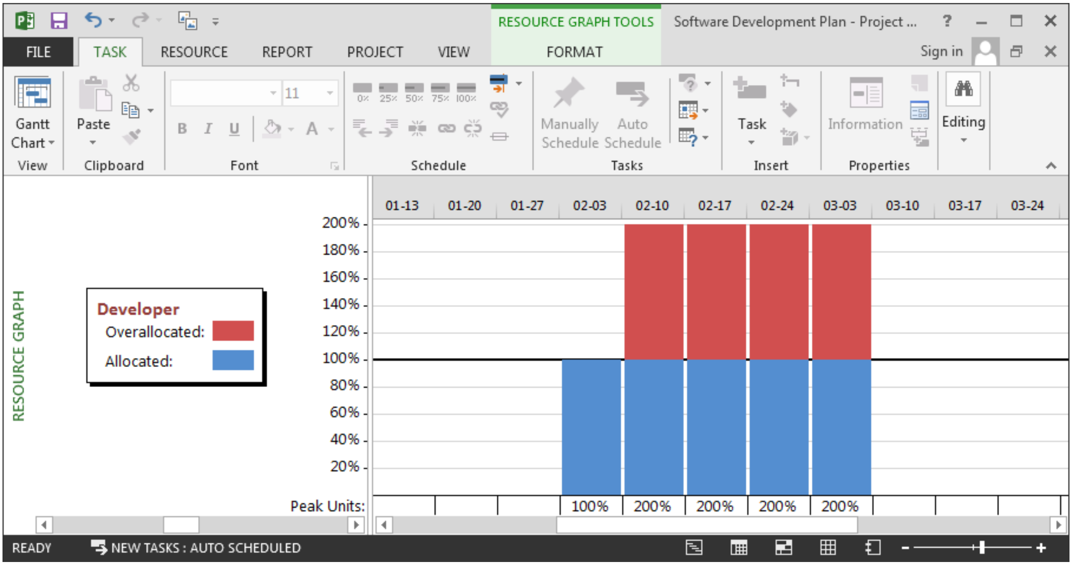
نمای Resource Sheet، نمای اصلی برای تعریف و تنظیم منابع است (شکل ۲۳-۲۴).



شکل ۲۳-۲۴: نمای Resource Sheet

نمای Resource Graph

نمای Resource Graph میزان مورد نیاز هرکدام از منابع را در طول زمان به طور گرافیکی نمایش می دهد (شکل ۲۴-۲۴).

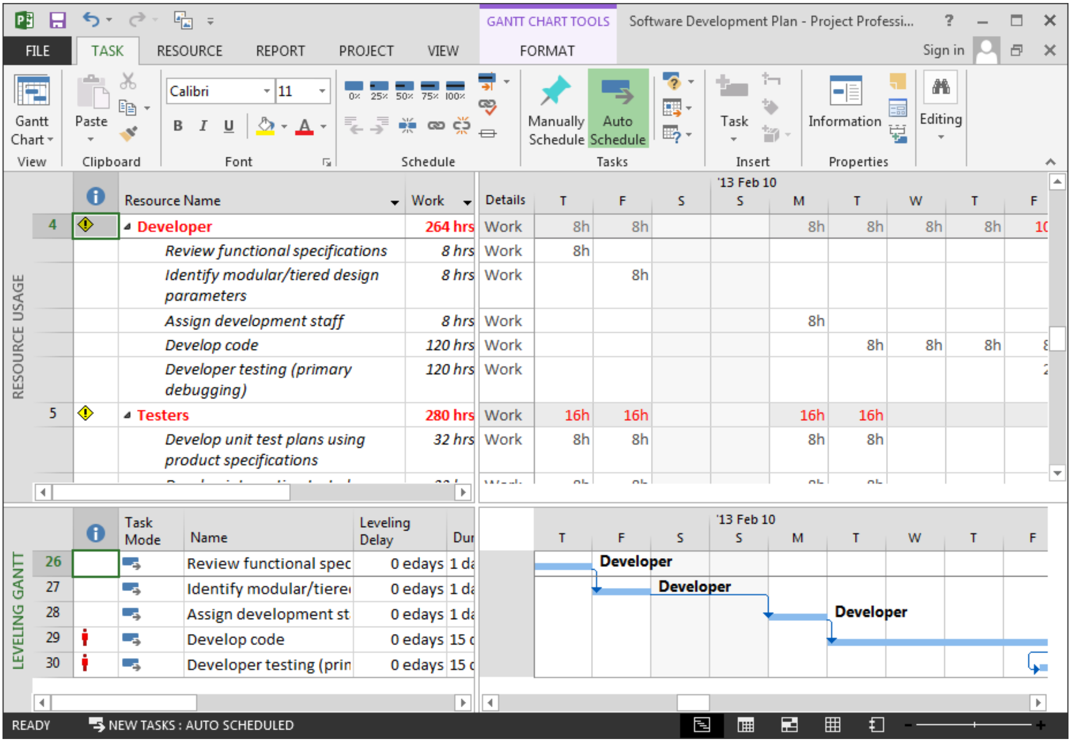


شکل ۲۴-۲۴: نمای Resource Graph

نمودار سمت راست زمان‌مند است و از نظر واحدهای زمانی مانند جدول زمان‌مند و نمودار گانت قابل اختصاصی‌سازی است. خط توپری که به طور افقی ترسیم می‌شود، حداکثر دسترسی منبع، که در فیلد Max Units وارد می‌شود را مشخص می‌کند. تخصیص‌های بیش از این مقدار، اضافه تخصیص به شمار رفته و با رنگ قرمز نمایش داده می‌شوند.

نمای Resource Allocation

نمای Resource Allocation نیز از نماهای دوتایی است. این نما ترکیبی از Resource Usage (بالا) و Leveling Gantt (پایین) است (شکل ۲۵-۲۴).



شکل ۲۵-۲۴: نمای Resource Allocation

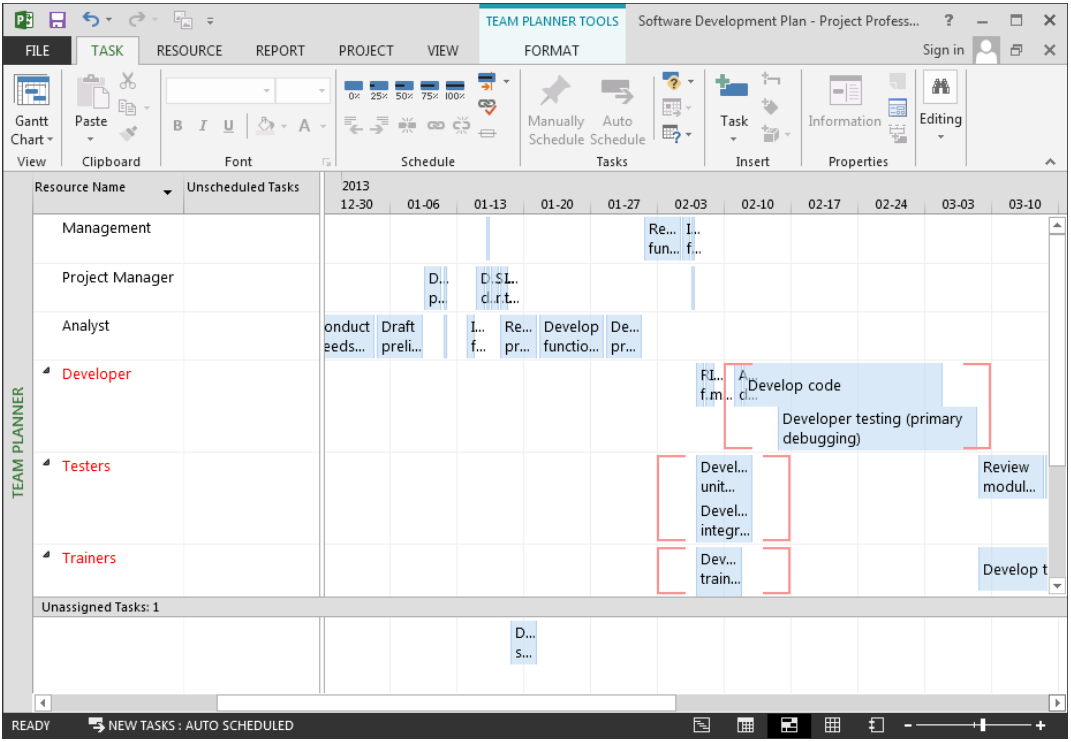
وقتی آیتمی را در نمای بالا انتخاب کنید، زیرمجموعه‌هایش در نمای پایین نمایش داده خواهند شد. اگر منبعی را انتخاب کنید، تمام فعالیت‌هایی که از آن منبع استفاده می‌کنند یا به عبارت دیگر تمام تخصیص‌های آن در نمای پایین نشان داده می‌شوند و اگر تخصیصی را در نمای بالا انتخاب کنید، فقط همان تخصیص در نمای پایین نیز نمایش داده خواهد شد.

این نما برای مرور تخصیص‌ها مفید است. قسمت پایین تخصیص‌های منابع را همراه با گانت نمایش می‌دهد. در این گانت تاخیرهای ناشی از تسطیح منابع نیز با خط‌هایی باریک نشان داده می‌شوند. به این ترتیب می‌توانید تاثیر تخصیص‌ها و تسطیح‌ها را مرور کنید.

نمای Team Planner

اگر نمی‌توانید بعد از باز کردن نمایی دوتایی مانند Resource Allocation نمایی تکی مانند Team Planner را انتخاب کنید، ابتدا روی مرز دو نما کلیک کنید و آن را به پایین بکشید تا نمای پایین صفحه حذف شود و بعد از آن نما را تغییر دهید.

نمای Team Planner از نماهای جدیدِ نسخه ۲۰۱۰ است و امکان بسیار خوبی برای مدیریت منابع فراهم می‌کند (شکل ۲۶-۲۴).



شکل ۲۶-۲۴: نمای Team Planner

این نما تخصیص‌های هر منبع را با شیوه‌ای شبیه نمودار گانت نمایش می‌دهد. هرکدام از تخصیص‌ها میله‌ای دارند که در محوری زمانی نمایش داده شده است. اضافه تخصیص‌ها با آکولادهای قرمز نمایش داده می‌شوند.

وقتی اشاره‌گر ماوس را روی یکی از تخصیص‌ها ببرید، اطلاعاتِ آن نمایش داده می‌شوند (شکل ۲۷-۲۴).

Develop unit test plans using product specifications

Task Mode: Auto Scheduled
Start: 13-02-07
Finish: 13-02-12
Duration: 4 days

% Complete: 0%
Work: 32h
Remaining Work: 32h

Constraint Type: As Soon As Possible
Path: Software Development > Testing > Develop unit test plans using product specifications

شکل ۲۷-۲۴: اطلاعات یکی از تخصیص‌ها در نمای Team Planner

می‌توانید روی تخصیص کلیک کنید و بدون رها کردن کلید ماوس، آن را به محل جدیدی بکشید و رها کنید. به این ترتیب زمان‌بندی فعالیتِ متناظر با آن تخصیص تغییر می‌کند. این قابلیت بهترین راه برای تسطیح دستیِ منابع است.

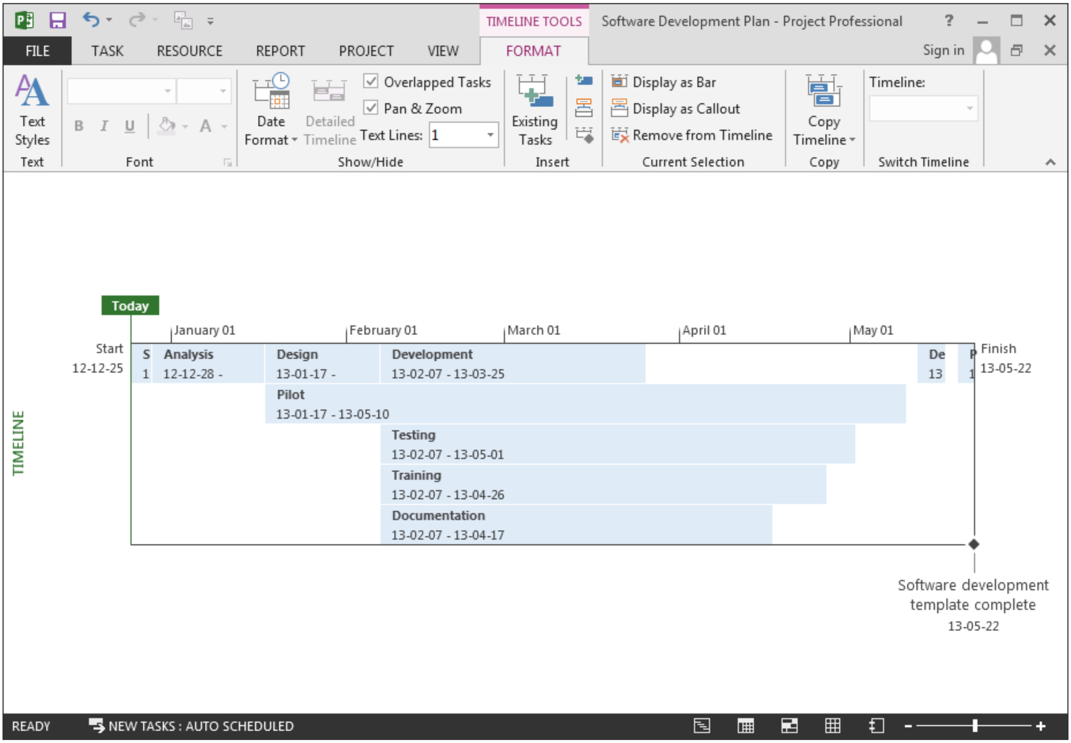
اگر مایل باشید می‌توانید از Format| Format| Roll-up سطحی را انتخاب کنید تا برنامه خلاصه شده نمایش داده شود.

اگر روی Prevent Overallocations کلیک کنید، برنامه تسطیح خواهد شد.

نمای Timeline

نمای Timeline از نماهای جدیدِ نسخه ۲۰۱۰ است. معمولا از این نما تکی استفاده نمی‌کنند و آن را با نماهای دیگری مانند گانت ترکیب می‌کنند. نمای Gantt with Timeline نمای دوتایی آماده‌ای است که Timelineرا در بالا و گانت را در پایین قرار می‌دهد.

شکل ۲۸-۲۴ نمای Timeline پروژه‌ای نمونه را نشان می‌دهد.



شکل ۲۸-۲۴: نمای Timeline

تایم‌لاین نمای تصویری بسیار خوانا و مفیدی است. این نما نواری است که از تاریخ شروع تا پایان پروژه امتداد می‌یابد و برخی مایل‌ستون‌ها، فعالیت‌ها یا خلاصه‌فعالیت‌های کلیدی را نمایش می‌دهد. مایل‌ستون‌ها با علامت ◈ مشخص می‌شوند و برای فعالیت‌ها و خلاصه‌فعالیت‌ها میله‌ای داخل نوار ترسیم می‌شود.

بهتر است مایل‌ستون‌های کلیدی پروژه را علامت بزنید تا در تایم‌لاین نمایش داده شوند. نمایش فعالیت‌ها و خلاصه‌فعالیت‌ها همیشه مفید نیست، ولی گاهی نیز راه‌حل خوبی به شمار می‌رود.

برای اضافه کردن آیتم به تایم‌لاین، آیتم را در نمای گانت انتخاب کرده، بعد از آن روی Task| Properties| Add to Timeline کلیک کنید. اگر بعد از فعال کردن نمایش تایم‌لاینِ آیتمی خاص دوباره دستور را اجرا کنید، از تایم‌لاین حذف خواهد شد. دستور مشابهی در منوی میانبری که با کلیک راست روی آیتم‌ها باز می‌شود نیز وجود دارد. در زبانه General کادر محاوره Task Properties نیز گزینه‌ای به نام Display on Timeline برای همین منظور در نظر گرفته شده است.

در زمان چاپ فقط یکی از نماهای دوتایی چاپ می‌شوند. در نتیجه نمی‌توانید نمای تایم‌لاین و گانت را همزمان چاپ کنید. با این حال می‌توانید روی نمای تایم‌لاین کلیک کنید تا فعال شود و آن را به تنهایی چاپ کنید. علاوه بر این امکان دیگری نیز در نظر گرفته شده است. اگر روی نمای تایم‌لاین کلیک راست کنید، در منوی میانبری که باز می‌شود گزینه‌ای به نام Copy Timeline وجود خواهد داشت. در این منو سه گزینه برای سه کیفیتِ مختلف تایم‌لاین وجود دارد. وقتی یکی از آن‌ها را انتخاب کنید، نسخه‌ای از تایم‌لاین در clipboard قرار داده می‌شود و می‌توانید آن را در نرم‌افزارهای دیگر paste کنید.

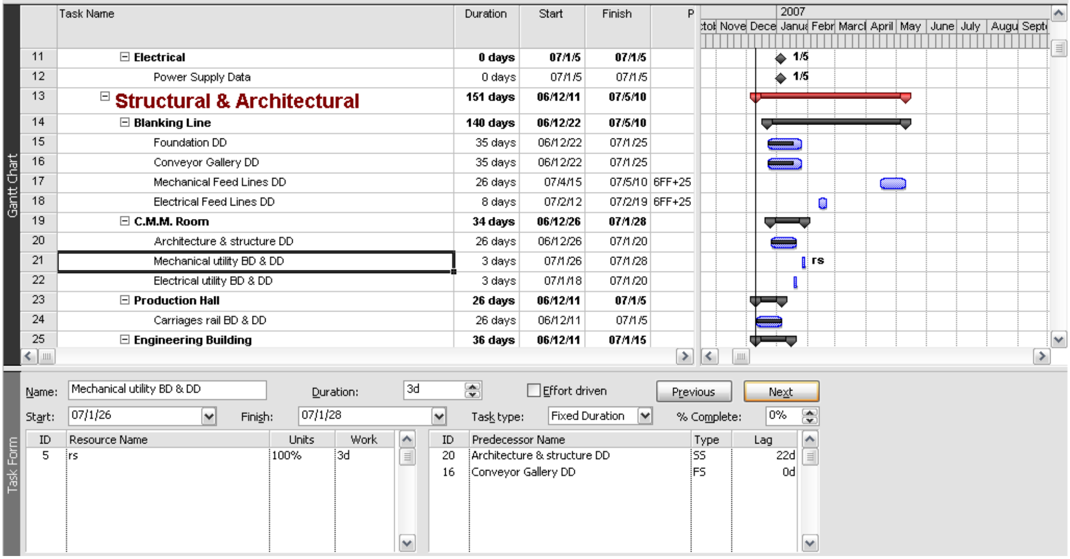
نماهای دوتایی

یکی از قابلیت‌های پر کاربرد Project، این است که می‌توانید دو نما همزمان در صفحه باز کنید. در این حالت یک نما در بالا قرار دارد و نمای اصلی به شمار می‌رود. نمای دوم پایین است و عملکرد محدودتری خواهد داشت.

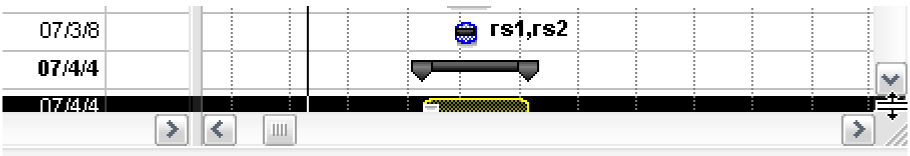
نمای دوم، بر خلاف نمای اصلی، اطلاعات کل آیتم‌ها را نشان نمی‌دهد. این نما فقط اطلاعات آیتمی که در نمای اول انتخاب شده باشد را نشان می‌دهد. در قسمت‌های قبل دیدید که برخی از نماها فقط اطلاعات یک آیتم را نمایش می‌دهند. در واقع چنین نماهایی برای استفاده در قسمت پایین نماهای دوتایی طراحی شده‌اند. با این حال، می‌توانید از سایر نماها نیز در قسمت پایین استفاده کنید.

شناخته شده‌ترین نمای دوتایی، ترکیب Gantt Chart و Task Form است (شکل ۲۹-۲۴).

اگر نمای گانت دوتایی نباشد، می‌توانید میله‌ای که پایین و سمت راست نما قرار دارد را به بالا بکشید تا نمای دوم هم به صفحه اضافه شود (شکل ۳۰-۲۴).



شکل ۲۹-۲۴: ترکیب Gantt Chart و Task Form



شکل ۳۰-۲۴: کشیدن نوار نمای دوم به بالا

وقتی نما دوتایی باشد، یکی از دو نما فعال خواهند بود. نوار سمت چپِ نمای فعال پر رنگ‌تر نمایش داده می‌شود و اگر تایپ کنید، در همان نما وارد خواهد شد.

برای تغییر دادن نمای پایین صفحه، روی نوار کنار آن کلیک کنید و نمای جدید را از کادری که باز می‌شود انتخاب کنید. اگر نمای که نیاز دارید در کادر وجود ندارد، روی گزینه More Views کلیک کنید.

فصل ۲۵: اختصاصی‌سازی نماها

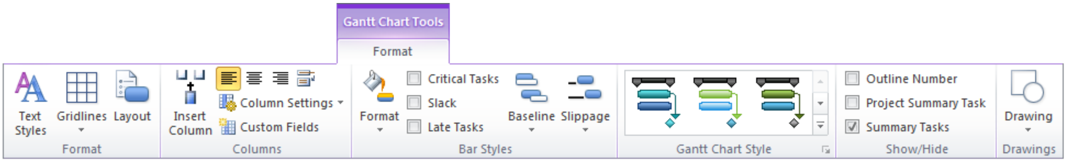
در فصل گذشته شیوه کار با نماها و جداول و همچنین اختصاصی‌سازی جداول را بررسی کردیم. در این فصل اختصاصی‌سازی و قالب‌بندی نماها را نیز مرور خواهیم کرد.

اختصاصی‌سازی نماهای خانواده گانت

پرکاربردترین نمای Project نماهای خانواده گانت است که قالب‌بندی مشابهی دارند و در ادامه توضیح داده می‌شوند.

تنظیم‌های ساده

ساده‌ترین راه برای اختصاصی‌سازی نمای گانت، استفاده از زبانه Format ریبون است (شکل ۱-۲۵).



شکل ۱-۲۵: زبانه Format در نمای گانت

استفاده از تنظیم‌های این قسمت ساده است، ولی انعطاف‌پذیری چندانی ندارد.

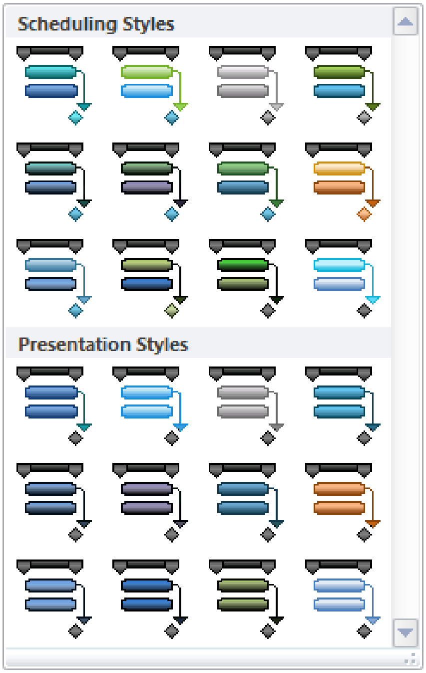
مهم‌ترین امکاناتی که از این طریق در اختیار کاربر قرار می‌گیرد از این قرار است:

- **گزینه Critical Tasks**: اگر فعال باشد میله‌های فعالیت‌های بحرانی با رنگی متمایز (پیش‌فرضِ قرمز) نمایش داده می‌شوند.
- **گزینه Slack**: اگر فعال باشد شناوری کل فعالیت‌ها با میله‌های باریکی که از انتهای آن‌ها امتداد می‌یابد مشخص خواهد شد. استفاده از این حالت نمایشی در زمان برنامه‌ریزی مفید است، زیرا شناوری‌های زیاد معمولا نشان‌دهنده ضعفِ روابط است.
- **گزینه Late Tasks**: اگر فعال باشد فعالیت‌هایی که کمتر از برنامه‌ریزی پیشرفت کرده باشند متمایز (پیش‌فرضِ مشکی) نمایش داده خواهند شد. مبنای این مقایسه Status Date است.
- **منوی Baseline**: اگر روی آن کلیک کنید لیستی از خطوط مبنا باز می‌شود. بعد از این‌که خط مبنای مورد نظر خود را انتخاب کنید، زمان‌بندی‌های آن با میله‌های جداگانه‌ای در کنار میله‌های زمان‌بندی اصلی نمایش داده خواهند شد.
- **منوی Slippage**: اگر روی آن کلیک کنید لیستی از خطوط مبنا باز می‌شود. بعد از این‌که خط مبنای مورد نظر خود را انتخاب کنید، انحراف‌های زمان‌بندی اصلی با آن زمان‌بندی در گانت نمایش داده

می‌شود. انحراف‌ها با خط‌های باریکی که تاریخ شروع خط مبنا و شروع زمان‌بندی شده فعلی را به هم متصل می‌کند نمایش داده می‌شوند.

- **گزینه Outline Number**: اگر فعال باشد کد ساختار شکست هر آیتم در کنار نام آن در فیلد Name نمایش داده خواهد شد.
- **گزینه Project Summary Task**: اگر فعال شود خلاصه فعالیت پروژه نمایش داده خواهد شد.
- **گزینه Summary Tasks**: اگر غیر فعال شود خلاصه فعالیت‌ها نمایش داده نخواهند شد.

در میانه زبانه قسمتی با نام Gantt Chart Style نیز وجود دارد که قالب‌بندی‌های آماده گانت را نشان می‌دهد. اگر روی فلش که پایین و سمت راست آن قرار دارد کلیک کنید، لیست باز می‌شود و تمام گزینه‌ها را نشان می‌دهد (شکل ۲-۲۵).

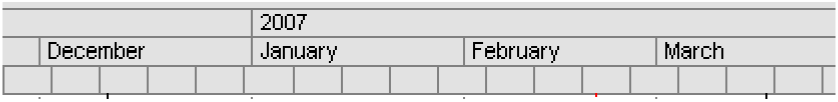


شکل ۲-۲۵: لیست قالب‌بندی‌های گانت

وقتی روی یکی از گزینه‌ها کلیک کنید، قالب‌بندی به گانت اعمال خواهد شد.

تنظیم واحد زمانی

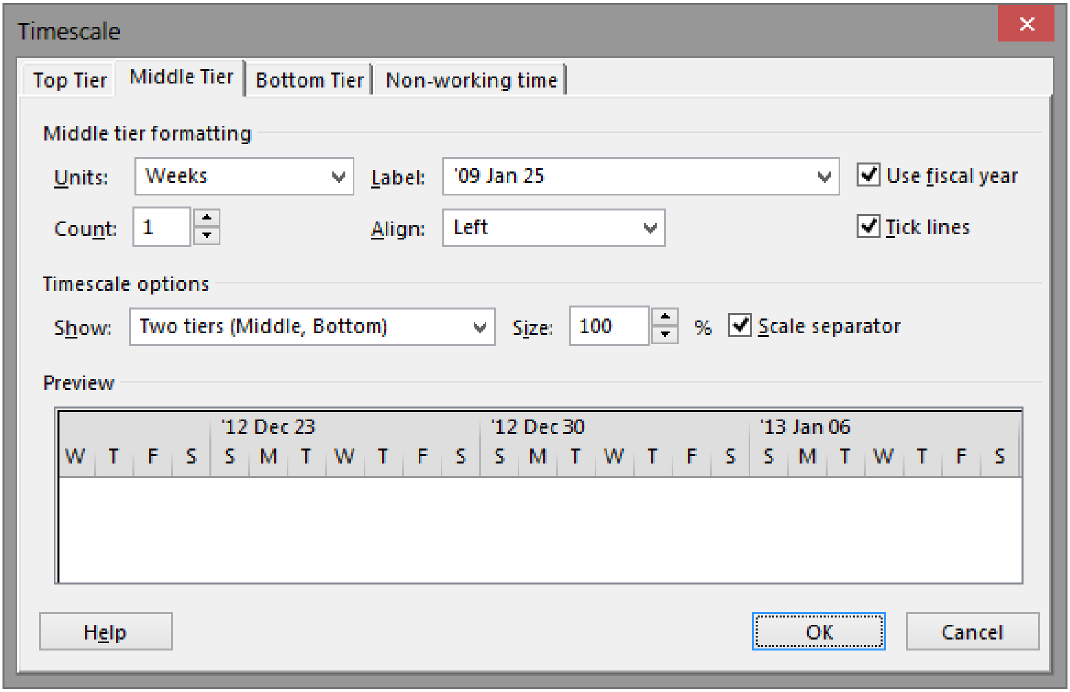
در بالای نمودار گانت نواری وجود دارد که دوره‌های زمانی نمودار را نشان می‌دهد (شکل ۳-۲۵).



شکل ۳-۲۵: نوار نشان دهنده واحدهای زمانی در بالای نمودار گانت

این قسمت می‌تواند یک تا سه نوار زمانی مختلف داشته باشد. اگر بیش از یک نوار وجود داشته باشد، باید از بالا به پایین کوچک شوند. هرچه واحدهای زمانی بزرگتری انتخاب کنید، طول نمودار کمتر خواهد شد. البته علاوه بر واحد زمانی، می‌توانید مقیاس آن را هم تنظیم کنید تا طول نمودار مشخص شود. باید با استفاده از این دو فاکتور، کاری کنید که هم نمودار طول مناسبی داشته باشد تا به خوبی دیده شود و هم واحدهای زمانی آن مقدارهایی متناسب با پروژه داشته باشند.

برای تنظیم دو فاکتور گفته شده (واحدها و مقیاس)، روی نوار زمان دابل کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۴-۲۵ باز شود.



شکل ۴-۲۵: کادر محاوره تنظیم نوار زمان نمودار گانت

در این کادر محاوره سه زبانه Top Tier، Middle Tier و Bottom Tier برای تنظیم سه نوار زمانی وجود دارد. تنظیم‌های هرکدام از این سه‌زبانه، در قسمت بالای کادر که xxx tier formatting نام دارد نمایش داده می‌شود؛ قسمت‌های پایین کادر که Timescale options و Preview نام دارند، در هر سه زبانه مشترک هستند.

تعداد نوارها در کادر بازشوی Show مشخص می‌شود. مقیاس نوارها نیز در Size مشخص می‌شود. مقدار پیش‌فرض ۱۰۰٪ است، که با کم یا زیاد کردن آن، مقیاس نمودار گانت تغییر می‌کند. برای این کار از مقدارهای کوچکتر از ۲۵٪ و بزرگتر از ۱۰۰۰٪ نمی‌توان استفاده کرد. اگر لازم است که نمودار را بزرگتر یا کوچکتر از مقدارهای گفته شده نمایش دهید، باید واحدها را اصلاح کنید.

برای تنظیم واحدِ هریک از نوارها، به زبانه همان نوار بروید. گزینه‌های قسمت Tier formatting از این قرارند:

- **Units:** واحد را مشخص می‌کند. واحدهای موجود از این قرارند:
  - **Year:** سال
  - **Half Years:** نیم سال
  - **Quarters:** فصل
  - **Months:** ماه
  - **Third of months:** یک سوم ماه (حدود ۱۰ روز)
  - **Weeks:** هفته
  - **Days:** روز
  - **Hours:** ساعت
  - **Minutes:** دقیقه
- **Count:** تعداد هر واحد را دریافت می‌کند. اگر به عنوان مثال واحد روز را انتخاب و در Count مقدار ۲ را وارد کنید، هر واحد نوار دو روز خواهد بود.
- **Label:** قالب‌بندی نمایش مقدار واحد را مشخص می‌کند. توجه داشته باشید که انتخاب برچسب بستگی به فضای موجود نیز دارد. اگر مقدار فضایی که به هر واحد اختصاص می‌یابد کوچک باشد و قالب‌بندی مفصلی را انتخاب کنید، قسمتی از آن در صفحه دیده نخواهد شد. اکثر قالب‌بندی‌های موجود، قسمتی یا تمام تاریخ را نشان می‌دهند، در حالی که برخی دیگر از قالب‌بندی‌ها فقط شمارنده هستند. استفاده از نوع دوم، در زمانی که برنامه‌ریزی برای پروژه‌ای انجام می‌شود که تاریخ شروع

مشخصی ندارد، بسیار مفید است. با این حال باید در نظر داشته باشید که در این حالت نیز تمام عناصر تاریخ دارند و فقط در نمودار گانت به جای تاریخ با شمارنده نمایش داده می‌شوند. تمام قالب‌هایی که در انتهای نامشان (From Start) و (From End) وجود داشته باشد، شمارنده هستند. گاهی نیازی نیست که مقدار واحد را در آن نمایش دهید. به عنوان مثال، ممکن است واحد نوارها به ترتیب سال، ماه و هفته باشد. در این حالت می‌توانید برای نوار هفته قالب‌بندی None را انتخاب کنید تا فقط خط‌ها تقسیم‌کننده آن در نوار نمایش داده شده، مقداری در آن‌ها نوشته نشود.

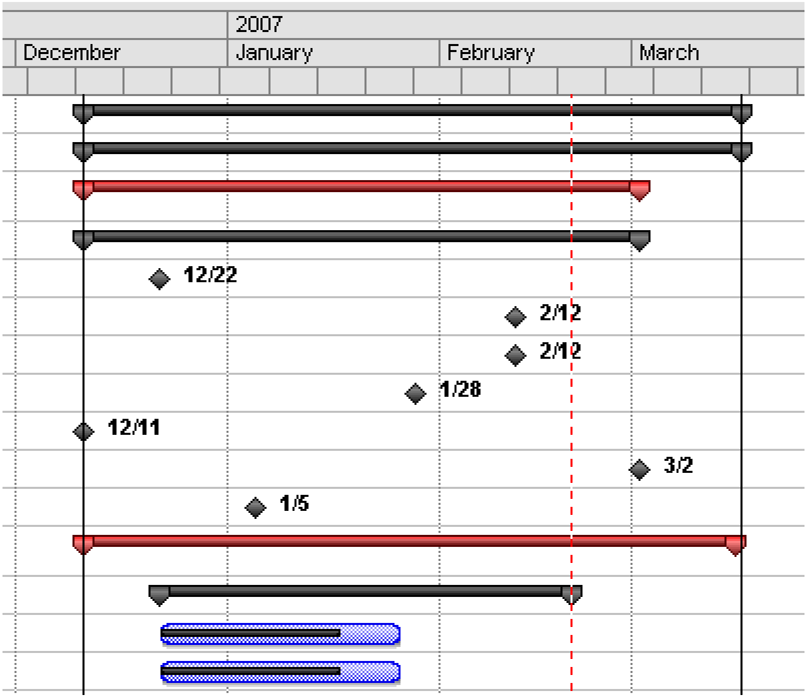
- **Align:** ترازبندی متن داخل نوارها را مشخص می‌کند. مقدار پیش‌فرض، چپ‌چین است. در اکثر موارد این تنظیم گویاترین حالت است.

- **Tick Lines:** اگر این گزینه فعال نباشد، قسمت‌بندی‌های نوار با خط از هم جدا نخواهند شد.

- **Use fiscal years:** اگر فعال باشد، به جای سال تقویمی، از سال مالی استفاده خواهد شد.

در قسمت Timescale گزینه‌ای به نام Scale separator وجود دارد که اگر فعال نباشد، خط‌های افقی جداکننده نوارها نمایش داده نخواهند شد.

در ادامه نمونه‌هایی از انواع قالب‌بندی نمایش داده می‌شود. شکل ۵-۲۵ اولین نمونه را نشان می‌دهد.



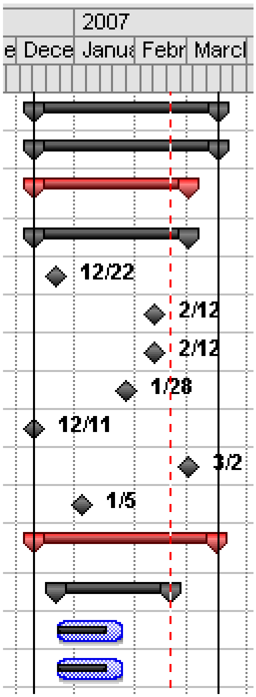
شکل ۵-۲۵: مثال اول

مشخصات این نمودار از این قرار است:

Show: Three Tiers (Top, Middle, Bottom)   Scale: 180%   Scale Separator

Top Tier →	Units: Years	Count: 1	Align: Left	Label: 2002, 2003,…
Middle Tier →	Units: Months	Count: 1	Align: Left	Label: January
Bottom Tier →	Units: Weeks	Count: 1	Align: Left	Label: None

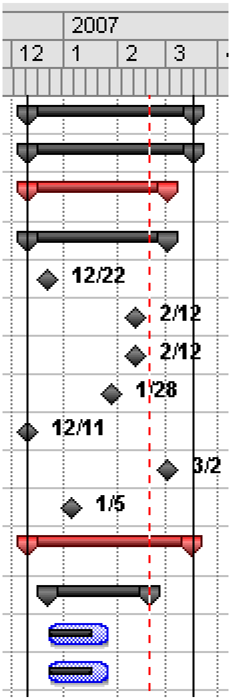
اگر مقیاس نمودار را از ۱۸۰٪ به ۵۰٪ تبدیل کنید، نمودار به ترتیبی که در شکل ۶-۲۵ دیده می‌شود کوچک خواهد شد.



شکل ۶-۲۵: کاهش مقیاس نمودار

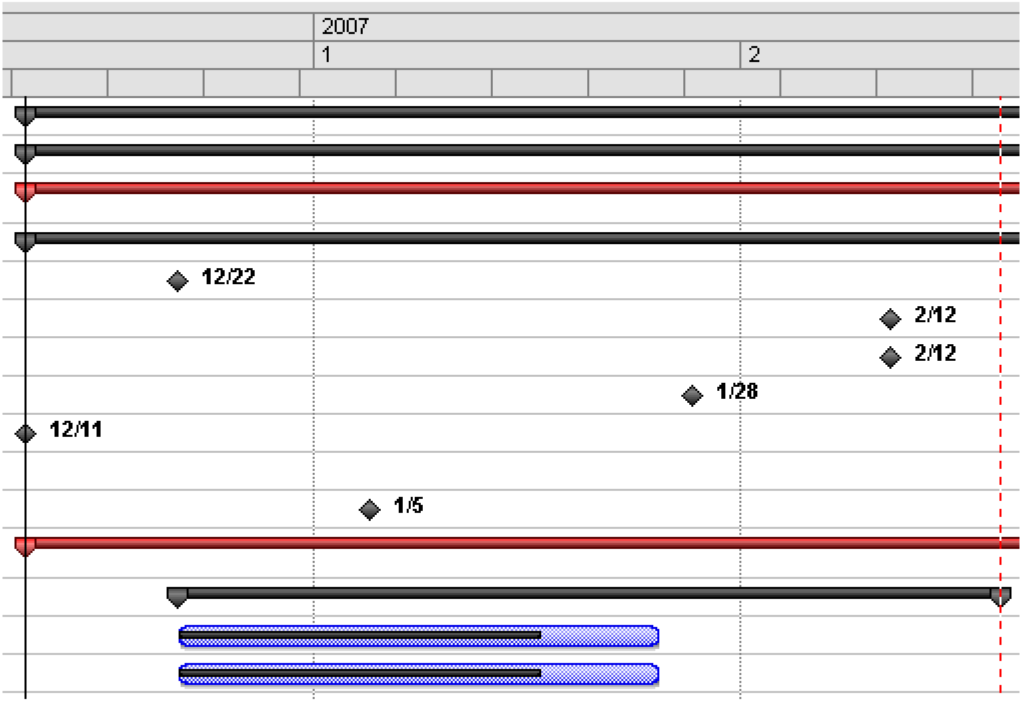
اگر قصد داشته باشید فضای بیشتری به جدول اختصاص دهید، باید نمودار را با چنین ترتیبی کوچک کنید. در این حالت، مقدارهای نوار دوم به درستی نمایش داده نشده‌اند، پس بهتر است قالب‌بندی آن‌ها را تغییر دهید تا به عنوان مثال به جای نام ماه‌ها، شماره آن‌ها را نمایش دهد (شکل ۷-۲۵). توجه داشته باشید که تغییر

قالب‌بندی نیز می‌تواند مقیاس را تغییر دهد، در نتیجه بعد از تغییر آن باید دوباره مقیاس را اصلاح کنید. در این مثال بعد از تغییر قالب‌بندی، مقیاس به ۱۰۰٪ تبدیل شده است.



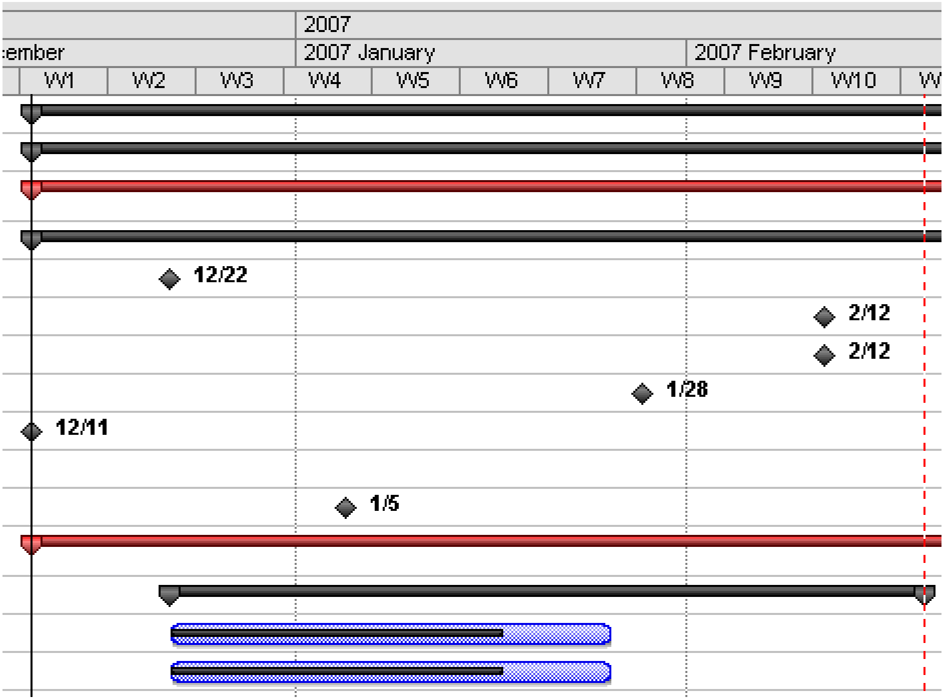
شکل ۷-۲۵: اصلاح قالب‌بندی نمایش مقدارهای نوار دوم

شاید برعکس لازم باشد که نمودار را با جزئیات بیشتری نمایش دهید. در این حالت می‌توانید مقیاس آن را به عدد بزرگتری، مانند ۸۰۰٪ تبدیل کنید (شکل ۸-۲۵). در این حالت ممکن است فقط قسمتی از نمودار دیده شود، ولی اگر قصد داشته باشید که آن قسمت از نمودار را گزارش کنید، مشکلی وجود نخواهد داشت.



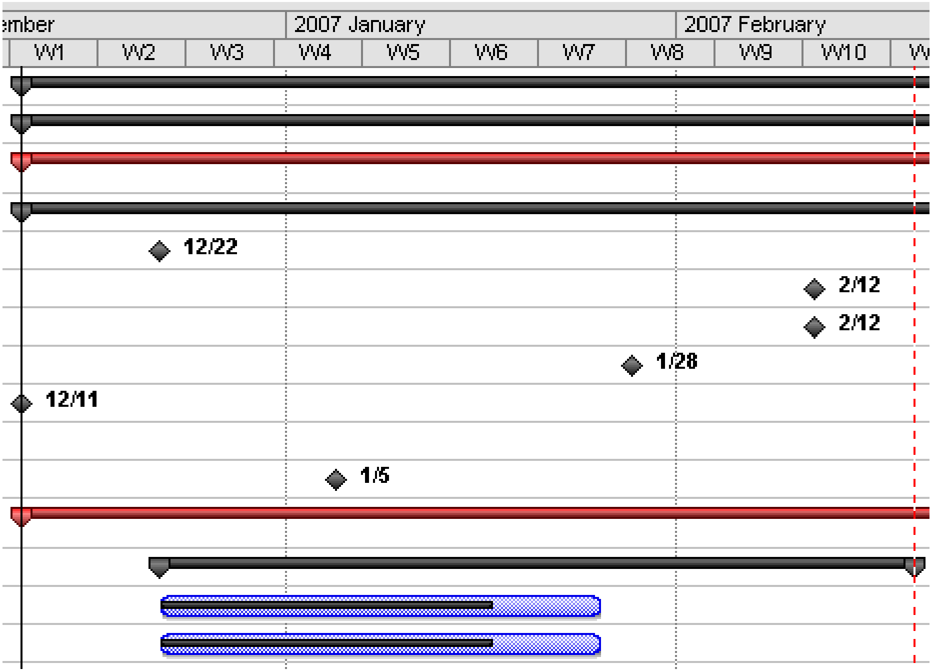
شکل ۸-۲۵: افزایش مقیاس

در این حالت می‌توانید برای نوار دوم و سوم قالب‌بندی مناسب‌تری انتخاب کنید تا اطلاعات را بهتر نمایش دهند (شکل ۹-۲۵).



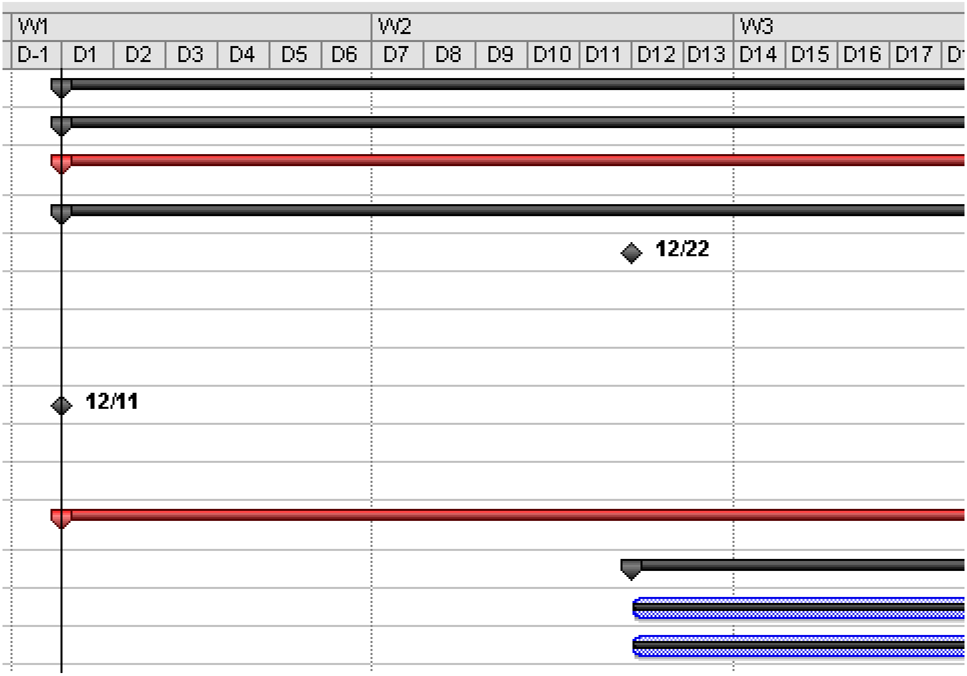
شکل ۹-۲۵: اصلاح قالب‌بندی نوارهای دوم و سوم

در این حالت نوار سوم تعداد هفته‌ای که از شروع پروژه گذشته است را نشان می‌دهد. ممکن است در این حالت نیازی به نوار بالا نباشد، که در این صورت می‌توانید آن را حذف کنید. در این صورت مراقب باشید که اگر پروژه بیشتر از یک سال ادامه دارد و نام ماه‌ها بیش از یک بار در آن تکرار می‌شود، به جای نام کامل آن‌ها، نام را همراه با سال نمایش دهید (شکل ۱۰-۲۵).



شکل ۱۰-۲۵: حذف نوار بالا

ممکن است تاریخ شروه پروژه مشخص نباشد، در این حالت می‌توانید فقط از شمارنده‌ها استفاده کنید تا تاریخ خاصی در نما قرار نگیرد. شکل ۱۱-۲۵ نمودار را در حالتی نمایش می‌دهد که نوار بالا تعداد هفته و نوار پایین تعداد روز را نمایش می‌دهد.

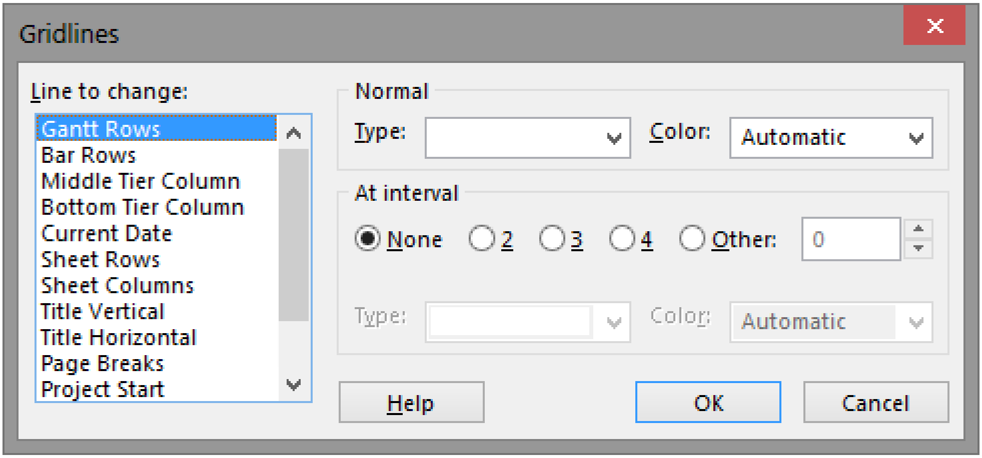


شکل ۱۱-۲۵: تبدیل هر دو نوار به شمارنده

در این حالت برای این‌که شماره‌های دو نوار با هم اشتباه نشوند، از پیشوندهای D و W برای مشخص کردن روز و هفته استفاده شده است.

تنظیم خطوط راهنما

می‌توانید در نمودار از انواع خطوط راهنما استفاده کنید. برای تنظیم آن‌ها، روی قسمتی خالی از نمودار کلیک راست کرده، از منویی که باز می‌شود Gridlines را انتخاب کنید. با این کار کادر محاوره شکل ۱۲–۲۵ باز خواهد شد.



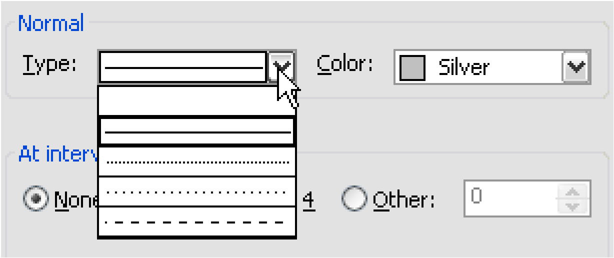
شکل ۱۲–۲۵: کادر محاوره تنظیم خطوط راهنما

لیست سمت چپ، انواع گزینه‌هایی که می‌توانند برای ترسیم خطوط راهنما به کار روند را نشان می‌دهد. بعد از این‌که گزینه مورد نظر خود را انتخاب کنید، می‌توانید چگونگی نمایش خط آن را در سمت راست کادر مشخص کنید.

برای تعیین نوع خط، دو راه وجود دارد. برای این کار می‌توانید از قسمت Normal یا قسمت At Interval استفاده کنید. قسمت اول در تمام موارد برای گزینه تعیین شده خط می‌کشد، در حالی که دومی با تکرارهای مشخص شده خط را می‌کشد.

تنظیم‌های نوع خط که در هر دو قسمت وجود دارد از این قرارند:

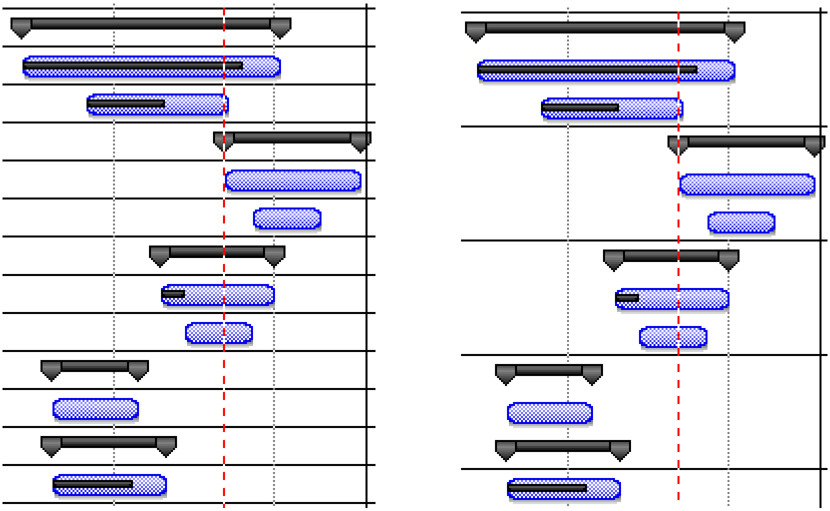
- **Type:** این کادر بازشو نوع خط را مشخص می‌کند (شکل ۱۳–۲۵). اگر مایل نیستید که برای گزینه خطی نمایش داده شود، گزینه اول که خالی است را انتخاب کنید.



شکل ۱۳–۲۵: انتخاب نوع خط

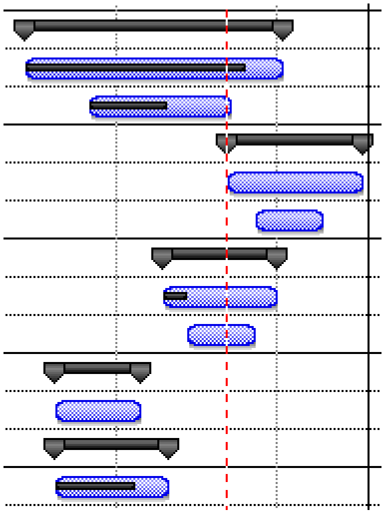
- **Color:** رنگ خط را مشخص می‌کند.

شکل ۱۴–۲۵ نمودار گانت را در دو حالت نشان می‌دهد. در حالت اول تنظیم‌های گزینه Gantt Rows در قسمت Normal و در حالت دوم در قسمت At Interval مشخص شده است.



شکل ۱۴-۲۵: ترسیم خط افقی برای تمام ردیف‌ها (سمت چپ) و سه ردیف در میان (سمت راست).

حتی می‌توانید از ترکیب این دو نیز استفاده کنید. به عنوان مثال می‌توانید خطهای Normal را کمرنگ‌تر و At Interval را با تکرار کم‌تر و پر رنگ ترسیم کنید (شکل ۱۵-۲۵).



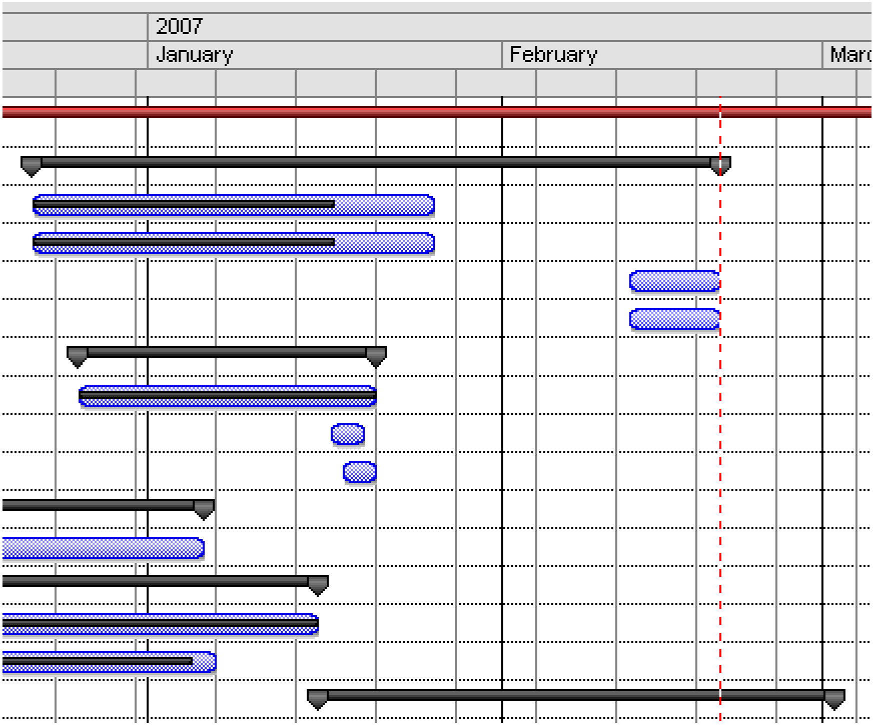
شکل ۱۵-۲۵: ترسیم خط‌های افقی به صورت ترکیبی

گزینه‌های لیست سمت چپ که می‌توانند برای ترسیم خط‌های راهنما به کار روند از این قرارند:

- **Gantt Rows:** خط‌های افقی نمودار گانت. نمودار گانت به طور پیش‌فرض خط‌های افقی ندارد و گاهی باعث می‌شود که در زمان تطبیق دادن ردیف‌های جدول و نمودار مشکل به وجود آید. برای رفع این مشکل می‌توانید از این گزینه استفاده کنید.

- **Middle Tier Column:** خط‌های عمودی متناظر با واحدهای نوار وسط را مشخص می‌کند. ترسیم خط‌های عمودیِ مناسب، خوانایی نمودار را افزایش می‌دهند، زیرا زمان میله‌ها بهتر دیده خواهد شد.

- **Bottom Tier Column:** خط‌های عمودی متناظر با واحدهای نوار پایین را مشخص می‌کند. شکل ۱۶-۲۵ نمودار را در حالتی نمایش می‌دهد که برای نوار وسط از خط پر رنگ و برای خط پایین از خط کمرنگ استفاده شده است.



شکل ۱۶-۲۵: ترسیم خط‌های عمودی

- **Current Date:** تاریخ جاری را نمایش می‌دهد. توجه داشته باشید که چون معمولا به جای تاریخ جاری از Status Date استفاده می‌شود، بهتر است به جای Current Date، از گزینه Status Date استفاده کنید.

- **Sheet Rows:** خط‌های افقی جدول را مشخص می‌کند.

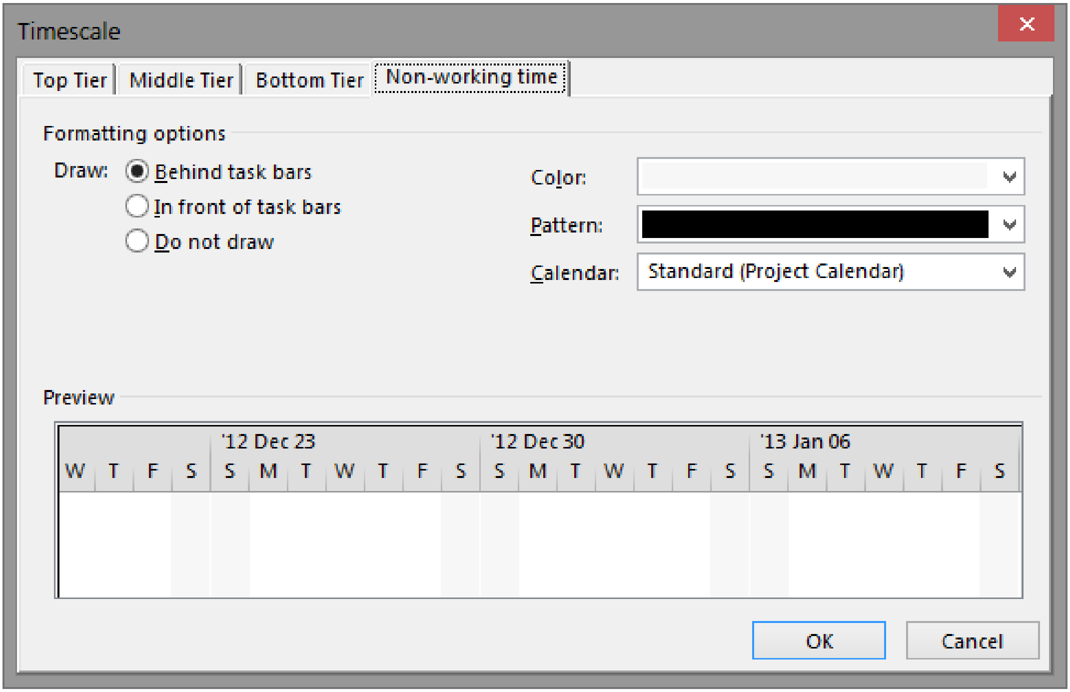
- **Sheet Columns:** خط‌های عمودی جدول را مشخص می‌کند.

- **Title Vertical:** خط‌های عمودی نوارهای عنوان بالای نمودار گانت را مشخص می‌کند.
- **Title Horizontal:** خط‌های افقی نوارهای عنوان بالای نمودار گانت را مشخص می‌کند.
- **Page Breaks:** ابتدای Page Breakها را مشخص می‌کند.
- **Project Start و Project Finish:** در شروع و پایان پروژه خط‌های عمودی ترسیم می‌کند. استفاده از این گزینه کاربرد زیادی دارد، زیرا نسبت زمانی میله‌ها را با شروع و پایان پروژه مشخص می‌کند.
- **Status Date:** در محل Status Date خطی عمودی ترسیم می‌کند.
- **Top Tier Column:** واحدهای نوار بالا را با خط‌هایی عمودی مشخص می‌کند.

تنظیم زمان‌های غیر کاری

زمان‌های غیر کاری تقویم به طور پیش‌فرض در نمودار گانت با پس‌زمینه تیره مشخص می‌شوند. می‌توانید تنظیم‌های مربوط به نمایش آن‌ها را تغییر دهید.

برای مشخص کردن تنظیم‌های زمان‌های غیر کاری، روی قسمتی خالی از نمودار گانت کلیک راست کرده، از منویی که باز می‌شود Nonworking Time را انتخاب کنید تا کادر محاوره شکل ۱۷-۲۵ باز شود.



شکل ۱۷-۲۵: تنظیم‌های زمان‌های غیر کاری

فعالیت‌ها و منابع مختلف می‌توانند از تقویم‌های مختلفی استفاده کنند و در نتیجه تعطیلی‌های یکسانی نخواهند داشت؛ با این حال نمودار گانت فقط تعطیلی‌های یک تقویم را نمایش می‌دهد. این تقویم به طور پیش‌فرض تقویم پروژه است. اگر مایل باشید که تقویم دیگری را برای این منظور به کار ببرید، باید آن را در کادر بازشوی Calendar مشخص کنید.

رنگ و الگوی نمایش تعطیلی‌ها در Color و Pattern مشخص می‌شوند.

در سمت چپ سه گزینه برای مشخص کردن چگونگی نمایش تعطیلی‌ها وجود دارد. گزینه پیش‌فرض، یعنی Behind task bars، ستون‌های تیره را پشت میله‌ها می‌کشد، در حالی که اگر In front of task bars را انتخاب کنید، میله‌ها پشت ستون‌ها تیره قرار می‌گیرند. اگر مایل نیستید که ستون‌های تیره نمایش داده شوند، باید گزینه Do not draw را انتخاب کنید.

توجه داشته باشید که زمانی برای تعطیلی‌ها ستون‌های تیره نمایش داده می‌شود، که کل یک ستون که بر اساس کوچکترین واحد مشخص می‌شود تعطیل باشد. به عنوان مثال، اگر کوچکترین واحد ۲ روز باشد و هر هفته یک روز تعطیل تعریف کرده باشید، هیچکدام از ستون‌های نمودار گانت به طور کامل تعطیل نخواهند بود و در نتیجه ستون‌های تیره نمایش داده نمی‌شوند.

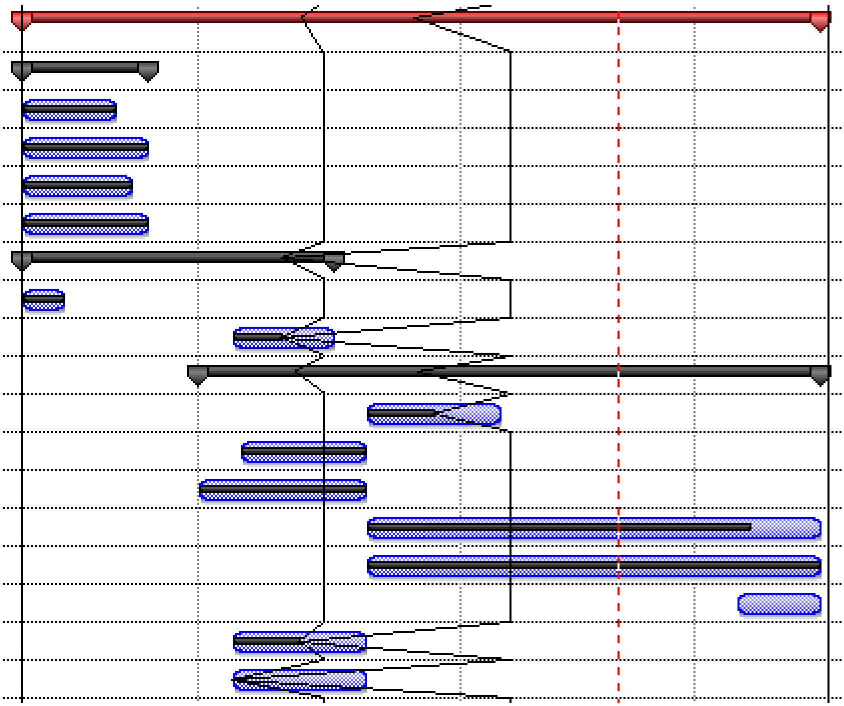
تنظیم خط پیشرفت

یکی دیگر از عناصر تصویری نمودار گانت، خط پیشرفت است. این خط، در تاریخ مشخص شده، از بالا تا پایین نمودار ترسیم می‌شود. خط پیشرفت در هر ردیف، بر پیشرفت آن ردیف منطبق می‌شود. به این ترتیب خط در قسمت‌های مختلف عقب رفتگی (متناظر با کم بودن پیشرفت) یا جلو رفتگی (متناظر با زیاد بودن پیشرفت) خواهد داشت (شکل ۱۸-۲۵).



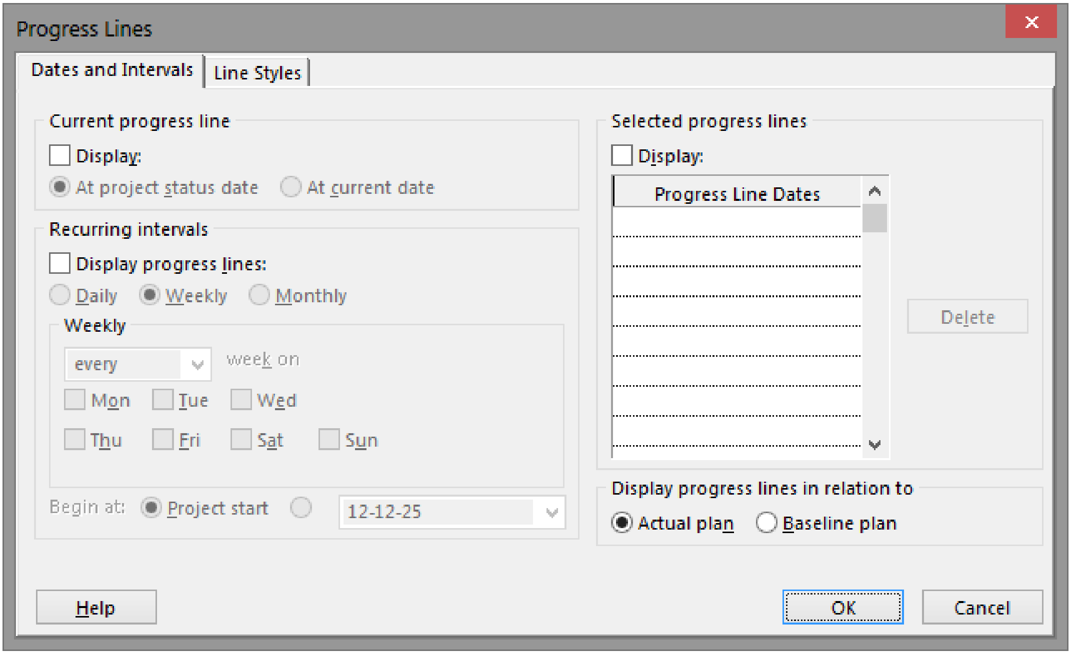
شکل ۱۸-۲۵: نمونه‌ای از یک خط پیشرفت

می‌توانید بیشتر از یک خط پیشرفت نیز تعریف کنید (شکل ۱۹-۲۵).



شکل ۱۹-۲۵: ترسیم دو خط پیشرفت به طور همزمان

برای تنظیم خط‌های پیشرفت، روی قسمتی خالی از نمودار گانت کلیک راست کرده، از منویی که باز می‌شود Progress Lines را انتخاب کنید (شکل ۲۰-۲۵).



شکل ۲۰-۲۵: کادر محاوره تنظیم‌های خط پیشرفت

اولین تنظیمی که باید توجه داشته باشید، Display progress lines in relation to است. برای این قسمت می‌توانید یکی از دو گزینه Actual Plan و Baseline Plan را انتخاب کنید تا خط پیشرفت به ترتیب بر اساس مقدارهای واقعی و مقدارهای خط مبنا ترسیم شود.

سه روش مختلف برای ترسیم خط‌های پیشرفت وجود دارد:

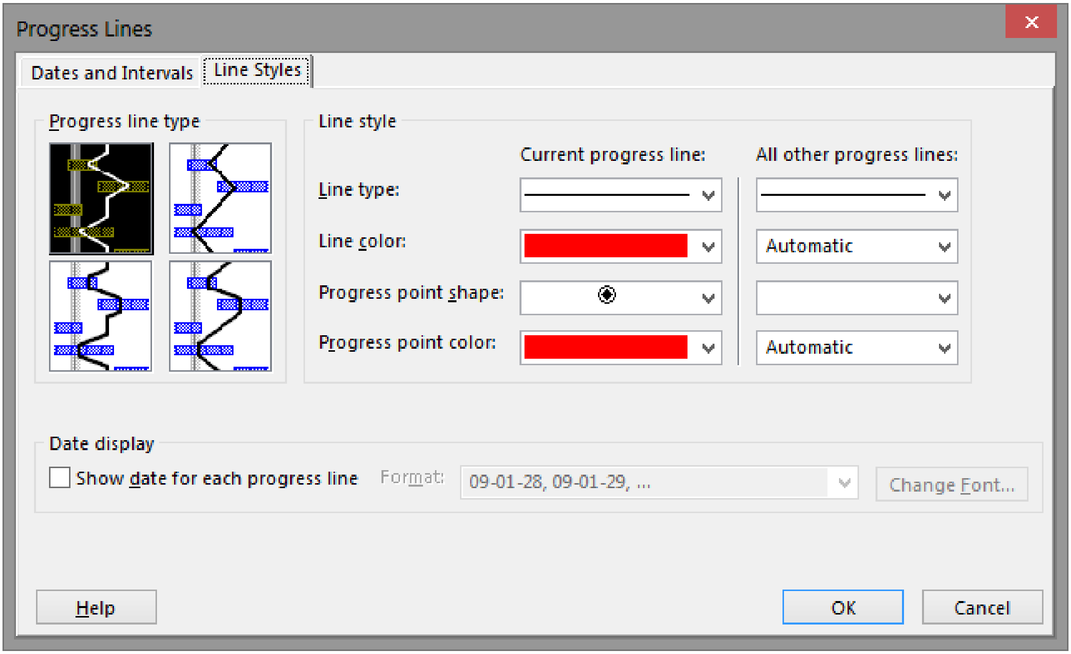
- **Display:** با فعال کردن این گزینه می‌توانید یکی از دو گزینه At project status date یا At current date را مشخص کنید تا خط پیشرفت به ترتیب بر اساس Status date یا تاریخ جاری ترسیم شود. به

این ترتیب، با تغییر هرکدام از تاریخ‌های گفته شده، خط پیشرفت نیز به‌روز خواهد شد. اگر این گزینه را انتخاب کنید فقط یک خط پیشرفت ترسیم خواهد شد.

- **Recurring intervals**: با این گزینه می‌توانید خط پیشرفت‌های متعددی ترسیم کنید که در دوره‌های زمانی مشخص شده قرار داشته باشند. به عنوان مثال می‌توانید تعیین کنید که برای پنجم هر ماه، یک خط پیشرفت ترسیم شود.

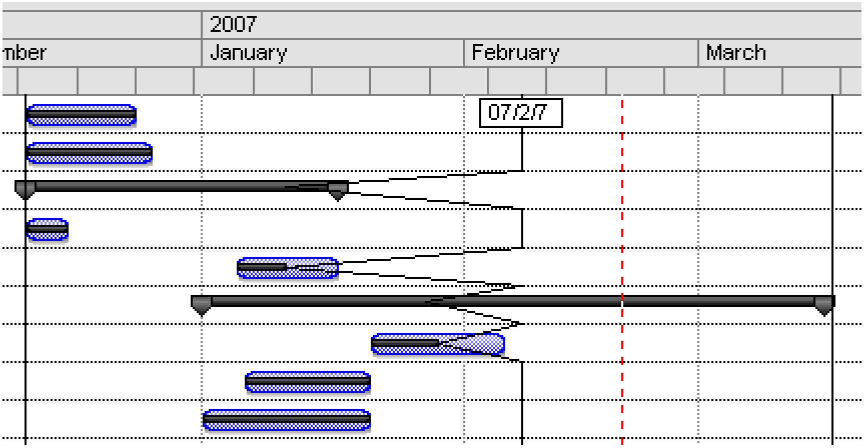
- **Selected progress lines**: با فعال کردن این گزینه، می‌توانید یک یا چند تاریخ را در لیستی که زیر آن قرار دارد وارد کنید تا برای تک تک آن‌ها خط پیشرفت ترسیم شود.

برای مشخص کردن تنظیم‌های قالب‌بندی خط‌های پیشرفت، به زبانه Line Styles همان کادر محاوره بروید (شکل ۲۱-۲۵).



شکل ۲۱-۲۵: تنظیم قالب‌بندی خط‌های پیشرفت

در سمت چپ چهار گزینه مختلف برای تنظیم شکستگی‌های خط پیشرفت وجود دارد. اگر مایل باشید می‌توانید گزینه Show date for each progress line را فعال کرده، قالب‌بندی تاریخ را در Format وارد کنید تا تاریخ هر خط در بالای صفحه نمایش داده شود (شکل ۲۲-۲۵).

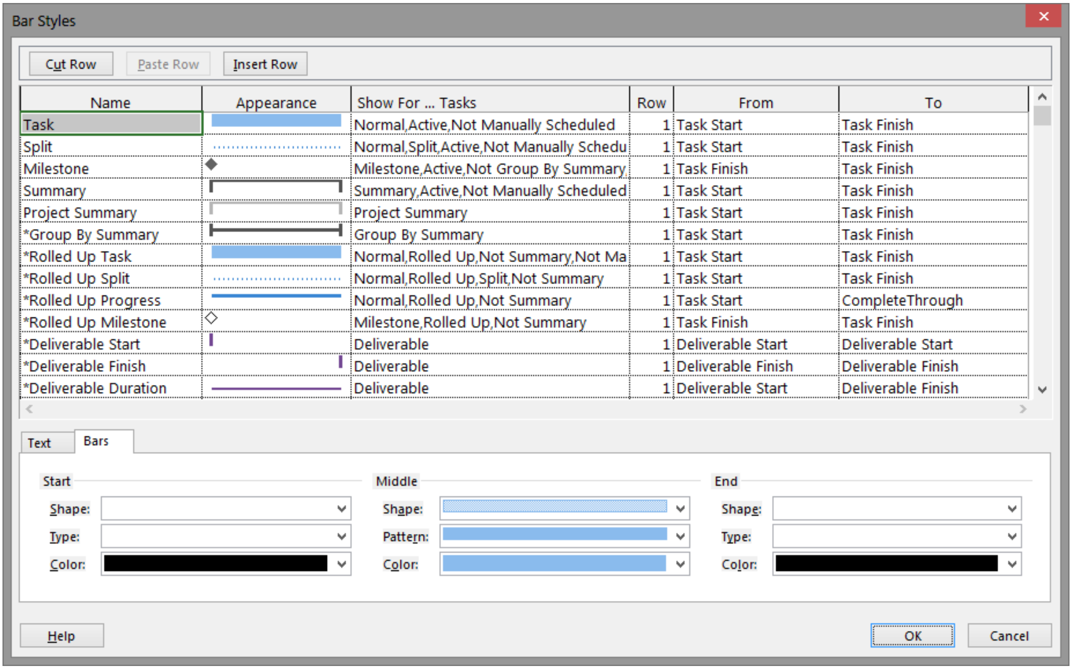


شکل ۲۲-۲۵: نمایش تاریخ خط پیشرفت در بالای صفحه

قالب‌بندی خطها با تنظیم‌های سمت راستِ کادر مشخص می‌شود. تنظیم‌های خطی که انتخاب شده باشد در قسمت Current progress line و سایر خطها در قسمت All other progress lines نمایش داده می‌شوند.

تنظیم میله‌ها

مهمترین تنظیم نمودار گانت، تنظیم‌های نمایش میله‌های آن است. برای تنظیم میله‌ها، روی قسمتی خالی از نمودار کلیک راست کرده، از منویی که باز می‌شود Bar Styles را انتخاب کنید. با این کار کادر محاوره شکل ۲۳-۲۵ باز خواهد شد.



شکل ۲۳-۲۵: تنظیم‌های مربوط به میله‌ها

انواع شیوه‌های نمایشی در لیست بالای کادر لیست می‌شوند. تنظیم‌های هر گزینه‌ای که انتخاب شده باشد، در پایین کادر نمایش داده می‌شود.

هرکدام از عناصر نمایشی لیست برای تعداد معدودی از آیتم‌ها نمایش داده می‌شوند. می‌توانید برای یک نوع آیتم، صفر، یک یا چند عنصر نمایشی تعریف کنید.

برای تعریف عناصر نمایشی جدید، مقدارها را در سطری خالی وارد کنید. اگر مایل باشید می‌توانید در محلی دلخواه بین سایر گزینه‌ها نیز Insert Row را کلیک کنید تا سطر جدیدی ایجاد شود.

توجه داشته باشید که ترتیب عناصر اهمیت فراوانی دارد، زیرا عناصر به ترتیب از بالا به پایین در نمودار ترسیم می‌شوند و اگر برای یک آیتم بیش از یک عنصر تعریف شده باشد، عنصری که در لیست پایین‌تر باشد، روی سایر عناصر ترسیم خواهد شد.

گزینه‌های موجود در لیست از این قرارند:

- **Name:** نام عنصر نمایشی در این قست مشخص می‌شود. این نام در راهنمای عناصر تصویری که می‌تواند در زمان چاپ پایین صفحه قرار داشته باشد نوشته می‌شود.
- **Appearance:** این قسمت پیش‌نمایشی از قالب‌بندی عنصر نمایشی را نشان می‌دهد. برای تنظیم قالب‌بندی باید به قسمت پایین صفحه که در ادامه توضیح داده خواهد شد مراجعه کنید.
- **Show for… tasks:** این قسمت مشخص می‌کند که عنصر نمایشی برای کدام آیتم‌ها نمایش داده می‌شود. می‌توانید بیش از یک گزینه را در این قسمت وارد کنید و آن‌ها را با ویرگول از هم جدا کنید. در این حالت عنصر نمایشی برای آیتم‌هایی به کار می‌رود که تمام شرایط وارد شده را داشته باشند. گزینه‌های موجود در این قسمت از این قرارند:
    - **Normal:** فعالیت‌ها (شامل خلاصه‌فعالیت‌ها و مایل‌ستون‌ها نمی‌شود)
    - **Finished:** آیتم‌های تکمیل شده
    - **In Progress:** در حال پیشرفت
    - **Not Finished:** تکمیل نشده
    - **Not Started:** آغاز نشده
    - **Started Late:** با تاخیر آغاز شده

- **Finished Late:** با تاخیر پایان یافته
- **Started Early:** زود آغاز شده
- **Finished Early:** زود پایان یافته
- **Started On Time:** به موقع آغاز شده
- **Finished On Time:** به موقع پایان یافته
- **Project Summary:** خلاصه فعالیت پروژه
- **Split:** شکسته شده
- علاوه بر گزینه‌های گفته شده، گزینه‌های دیگری نیز وجود دارد که همگی معادل با فیلدهای هم‌نامشان در جدول‌ها هستند. به عنوان مثال، عملکرد گزینه Critical مانند فیلد Critical بوده، بحرانی بودن را مشخص می‌کند.

- **Row:** نمودار گانت به طور پیش‌فرض فقط یک ردیف دارد، یعنی میله یا میله‌های هر آیتم را در یک ردیف نمایش می‌دهد. اگر مایل باشید می‌توانید برای هر آیتم حداکثر چهار ردیف گانت داشته باشید که چهار گروه میله را نمایش دهد. در این صورت باید شماره ردیف را در Row مشخص کنید.

- **From و To:** این دو گزینه به ترتیب شروع و پایان میله را مشخص می‌کنند. گزینه‌هایی که برای این قسمت موجود است، هم نام و هم کاربرد با فیلدهای جداول هستند. علاوه بر فیلدهای جداول، چند فیلد دیگر نیز وجود دارند که مختص جدول بوده و از این قرارند:

  - **Complete Through:** میزان پیشرفت فعالیت‌ها را مشخص می‌کند. اگر از این گزینه برای پایان میله استفاده کنید، می‌توانید با استفاده از آن مقدار پیشرفت فعالیت را نشان دهید.

- **Negative Slack:** مقدار شناوری منفی را با عددی مثبت نمایش می‌دهد.

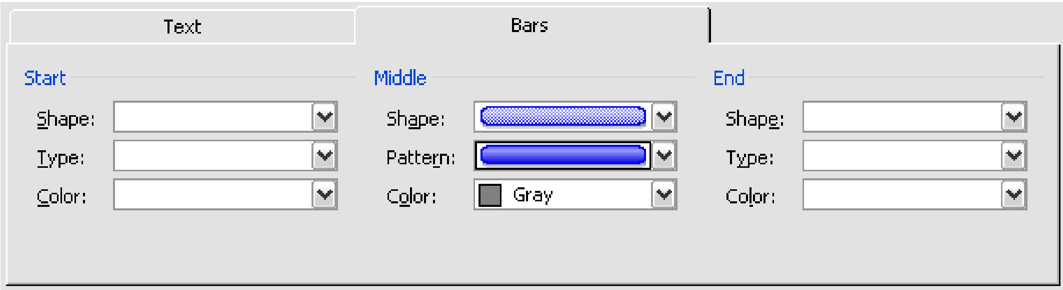
- **Summary Progress:** مانند Complete Trough است، با این تفاوت که به جای فعالیت‌ها برای خلاصه فعالیت‌ها به کار می‌رود. در نظر داشته باشید که این مقدار پیشرفت از نوع زمانی است.

وقتی یکی از گزینه‌ها را انتخاب کنید، می‌توانید تنظیم‌های نمایشی آن را در پایینِ کادر تعیین کنید. در پایین دو زبانه به نام‌های Bars و Text وجود دارد. در قسمت Bars گزینه‌هایی برای تعریف ابتدا، وسط و انتهای میله وجود دارد. در قسمت Text نیز می‌توانید فیلدهایی که قرار است مقدارشان در سمت چپ، سمت راست، بالا، پایین یا داخل میله نوشته شود را مشخص کنید.

استفاده از تنظیم‌ها در ادامه با مثال توضیح داده می‌شوند.

فرض کنید قصد دارید مقدارهای خط مبنا را در کنار مقدارهای برنامه‌ریزی نمایش دهید. برای این کار می‌توانید میله‌های جدیدی تعریف کنید که در ردیف دوم، زیر میله‌های اصلی، نشان داده شوند.

برای این کار به آخرین خط لیست رفته، آیتم جدیدی با نام مناسبی مانند Baseline تعریف کنید. قالب‌بندی دلخواهی، مانند آنچه در شکل ۲۴-۲۵ دیده می‌شود برای آن تعریف کنید.

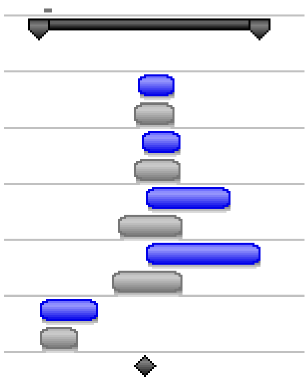


شکل ۲۴-۲۵: تنظیم قالب نمایشی میله جدید

به فیلد Show for … tasks مقدار Normal بدهید تا میله برای تمام فعالیت‌ها کشیده شود.

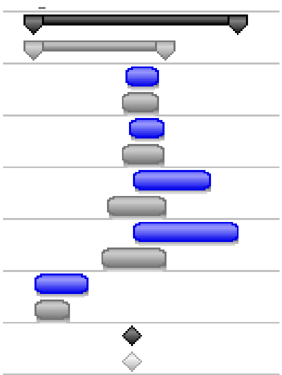
به فیلد Row مقدار ۲ بدهید تا میله در دومین خط نمایش داده شود.

برای From و To به ترتیب Baseline Start و Baseline Finish را انتخاب کنید. نتیجه فعلی در شکل ۲۵-۲۵ نمایش داده شده است.



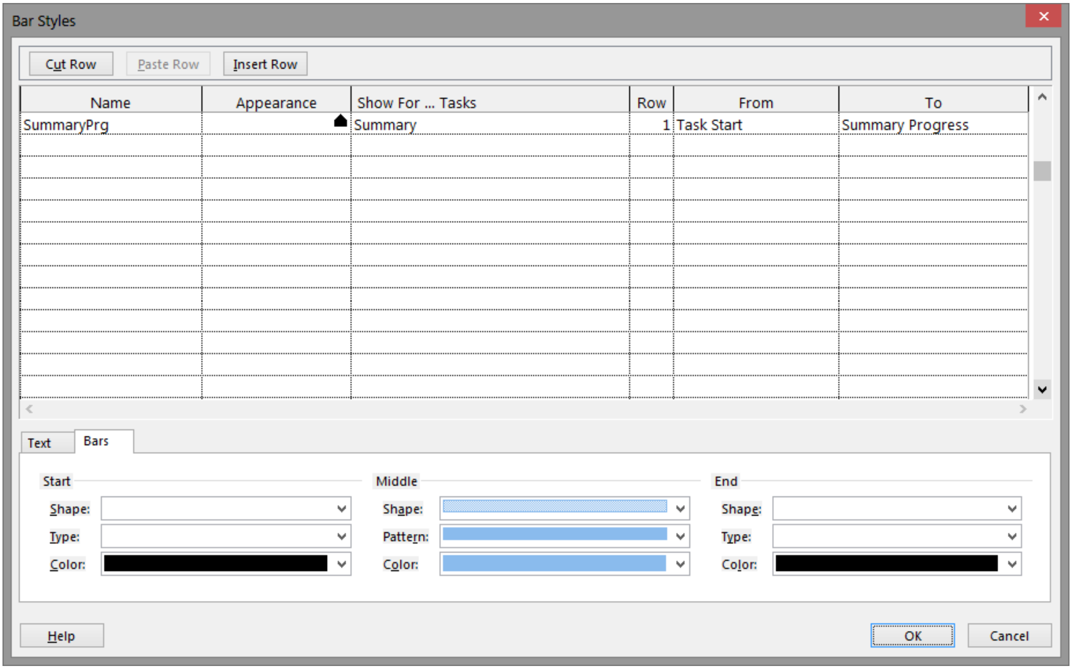
شکل ۲۵-۲۵: وضعیت فعلی نمودار گانت

همانطور که دیده می‌شود، Milestoneها و خلاصه فعالیت‌ها عنصر نمایشی خط مبنا ندارند. برای اضافه کردن آن‌ها، دو عنصر نمایشی جدید با قالب‌بندی مناسب تعریف کرده، به یکی فیلد Summary و به دیگری Milestone نسبت دهید (شکل ۲۶-۲۵).



شکل ۲۶-۲۵: تکمیل میله‌ها

حالت دیگری را فرض کنید که قرار است علاوه بر پیشرفت فعالیت‌ها، پیشرفت زمانی خلاصه فعالیت‌ها را هم در میله مربوطه نمایش دهیم. برای این منظور تنظیم‌هایی مشابه آنچه در شکل ۲۷-۲۵ نمایش داده شده است وارد کنید.



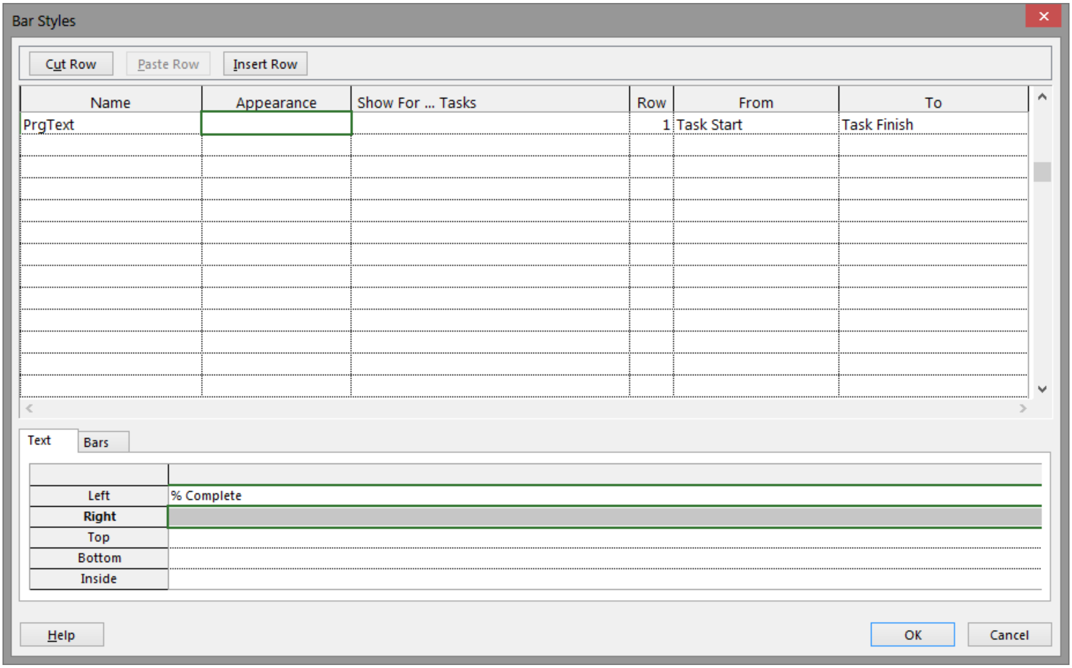
شکل ۲۷-۲۵: تنظیم‌های نمایش پیشرفت در خلاصه فعالیت‌ها

نتیجه آن در شکل ۲۸-۲۵ دیده می‌شود.



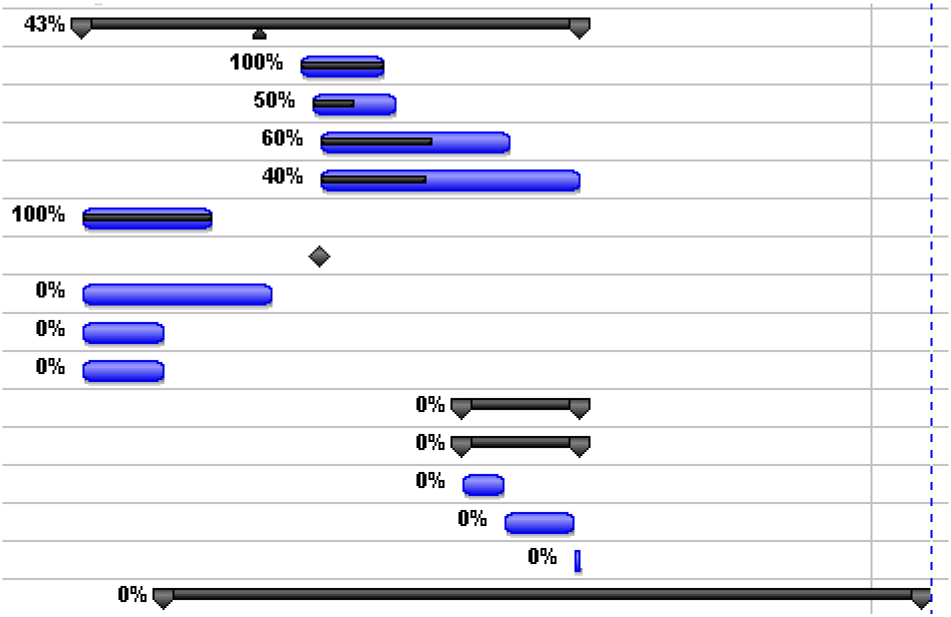
شکل ۲۸-۲۵: نمایش میزان پیشرفت خلاصه فعالیت در نمودار گانت

اکنون فرض کنید قرار است میزان پیشرفت هر فعالیت نیز در کنار آن نوشته شود. یک راه این است که به تنظیم‌های تک تک عناصر نمایشی رفته، متن‌های آن را تنظیم کنید. ولی راه بهتر این است که عنصر نمایشی جدیدی تعریف کنید که برای تمام آیتم‌ها نمایش داده شود، میله‌ای نداشته، فقط متنی را در سمت چپ عناصر نمایش دهد. امتیاز این روش در این است که فقط یک بار عنصری را تعریف می‌کنید و نیازی نیست که تک تک میله‌ها را ویرایش کنید و از سوی دیگر، برای اصلاح آن نیز کافی است که فقط همان یک عنصر را اصلاح کنید. شکل ۲۹-۲۵ تنظیم‌های نمونه را نشان می‌دهد.



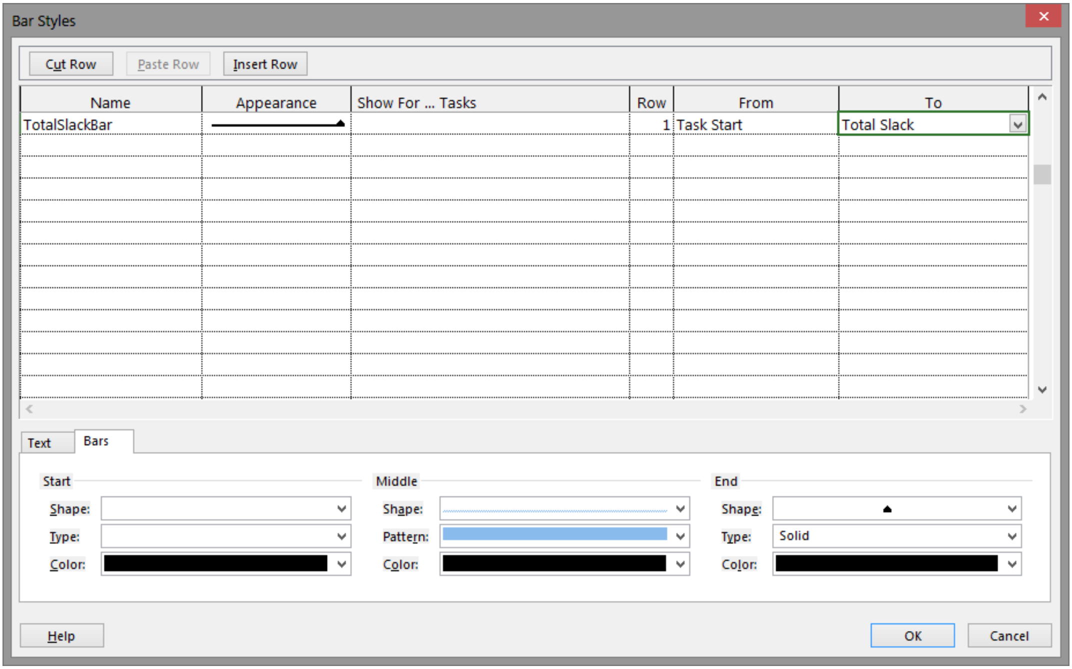
شکل ۲۹-۲۵: عنصری که برای نمایش متن تعریف شده است.

شکل ۳۰-۲۵ نتیجه را نشان می‌دهد.



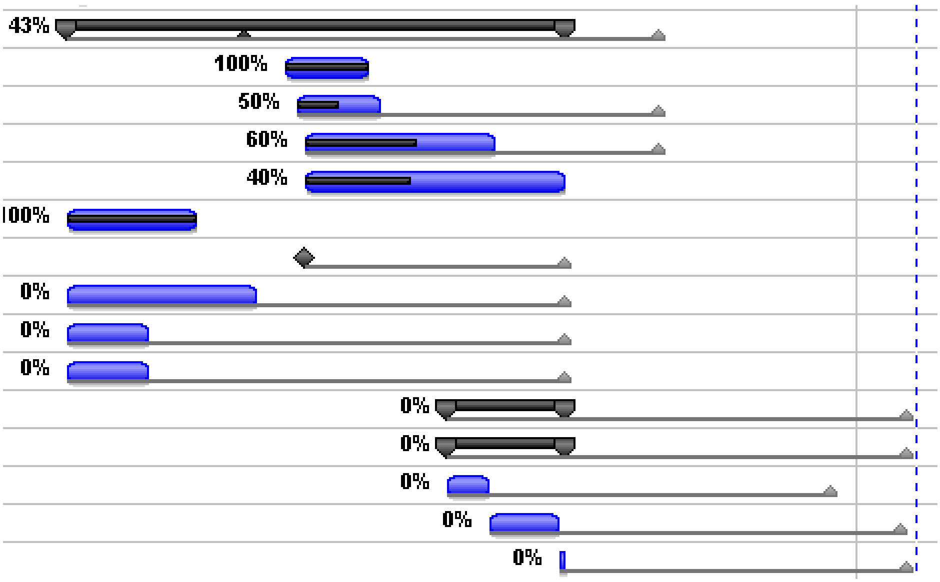
شکل ۳۰-۲۵: نمایش مقدارهای پیشرفت در سمت چپ میله‌ها

به عنوان یک مثال دیگر، عنصری طراحی کنید که میزان شناوری‌ها را نشان دهد. شکل ۳۱-۲۵ تنظیم‌های نمونه عنصری است که شناوری کل را نشان می‌دهد.



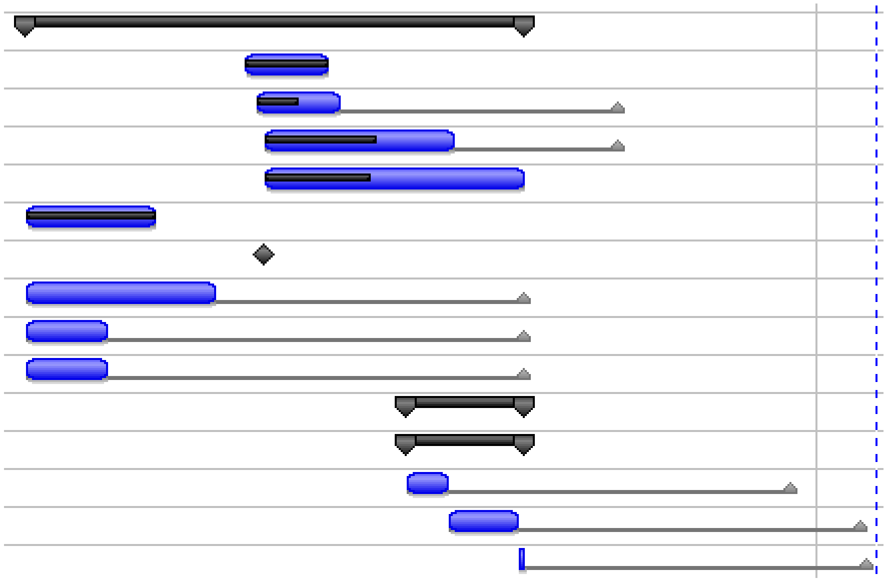
شکل ۳۱-۲۵: عنصری نمایشی شناوری کل

شکل ۳۲-۲۵ نتیجه کار را نشان می‌دهد.



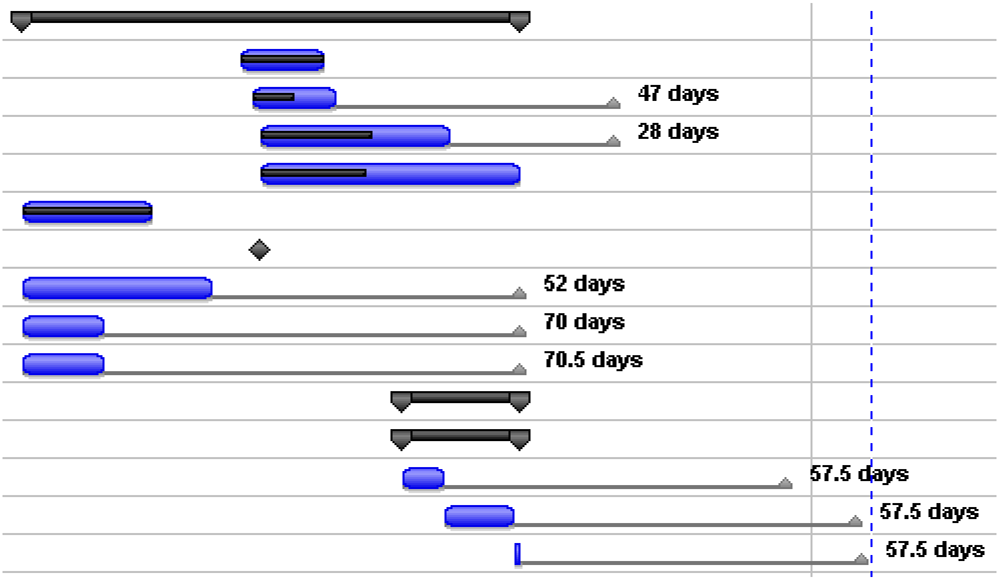
شکل ۳۲-۲۵: نمایش میزان شناوری کل

معمولا میزان شناوری خلاصه فعالیت‌ها کاربردی ندارد و از سوی دیگر، عنصری که در این مثال طراحی شده است هماهنگی چندانی با عنصر نمایشی خلاصه فعالیت‌ها ندارد. بنا بر این می‌توانیم برای Show for … Tasks مقدار Normal بدهیم تا برای خلاصه فعالیت‌ها نمایش داده نشود. از سوی دیگر، بهتر است که آیتم آن را به بالای سایر آیتم‌ها منتقل کنیم تا پشت میله اصلی قرار بگیرد (شکل ۳۳-۲۵).



شکل ۳۳-۲۵: عنصر نمایشی شناوری بعد از اصلاح

می‌توانید عنصر را طوری تعریف کنید که مقدار عددی شناوری‌ها را هم در سمت راست میله نمایش دهد (شکل ۳۴-۲۵).

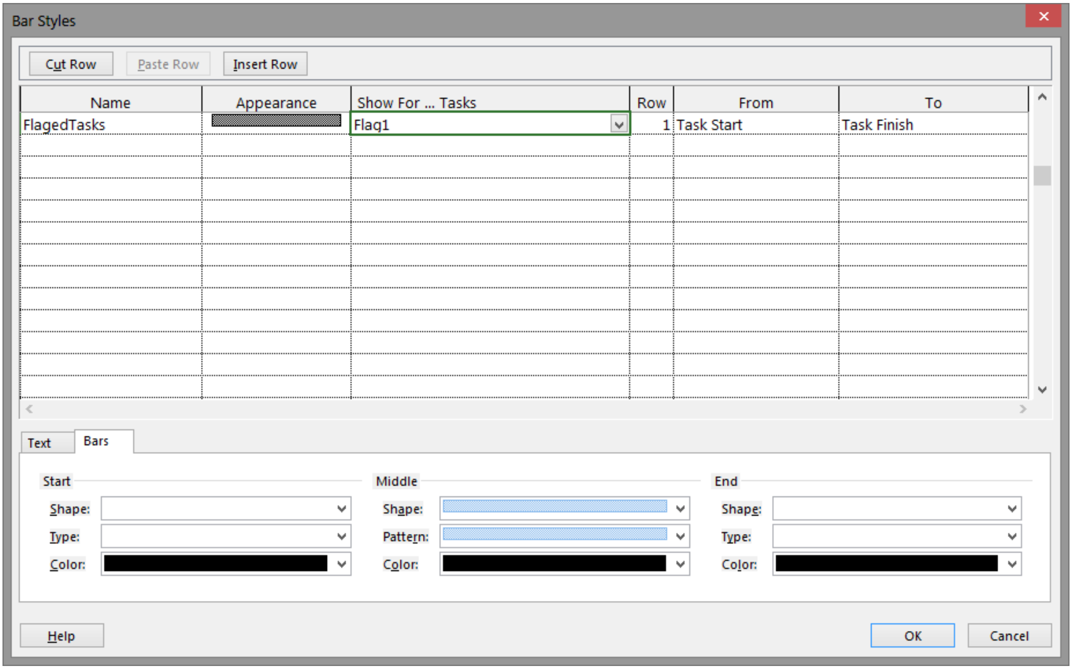


شکل ۳۴-۲۵: اضافه کردن مقدار عددی شناوری کل به عنصر نمایشی مربوطه.

اگر مایل باشید می‌توانید روی نمودار یکی از آیتم‌ها کلیک راست کرده، Format Bar را انتخاب کنید، تا کادر محاوره Format Bar باز شود و بتوانید شیوه نمایشی آن میله را مشخص کنید. در این حالت فقط تنظیم‌های مربوط به شیوه نمایش همان یک آیتم تغییر می‌کند.

اگر مایل باشید که تعدادی از آیتم‌ها را تغییر دهید، بهتر است به جای ویرایش تک تک آن‌ها، فیلدی اختصاصی برای علامت زدن آن‌ها تعریف کنید (برای این کار Flagها مناسب هستند) و شیوه نمایشی جدیدی برای آن فیلد تعریف کنید.

به عنوان مثال فرض کنید Flag1 برای علامت زدن آیتم‌هایی که قرار است متفاوت نمایش داده شوند تعریف شده است. شکل ۳۵-۲۵ تنظیم‌های نمایشی مناسب را نشان می‌دهد.

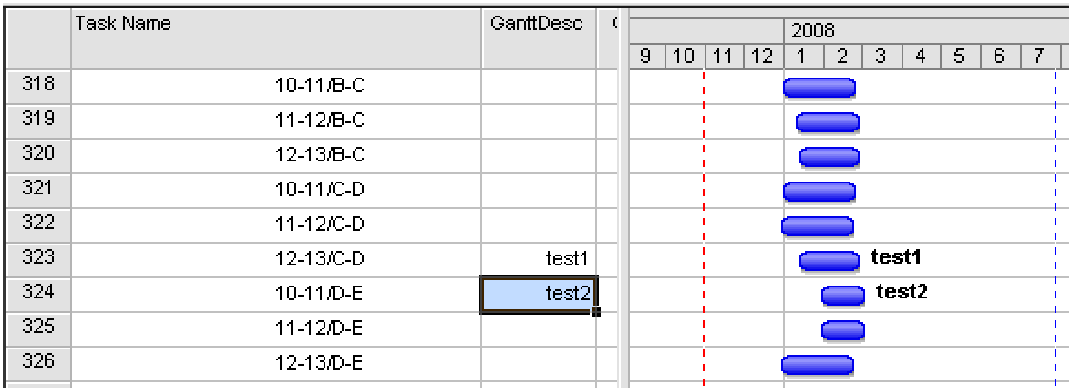


شکل ۳۵-۲۵: تعریف عنصر نمایشی جدید

عنصر نمایشی جدید با شرط Flag1 تعریف شده است. ممکن است سایر عناصر نمایشی نیز شرط‌هایی داشته باشند که شامل آن آیتم‌ها باشد؛ در این حالت باید شرط آن‌ها را اصلاح کنید تا روی عنصر نمایشی جدید نشان داده نشوند. در این مثال شرط Not Flag1 به شرط‌های Task اضافه شده، تا عنصر نمایشی فعالیت‌ها در این موارد نشان داده نشوند. اگر لازم باشد باید این شرط را به عناصر نمایشی دیگر نیز اضافه کنید.

به عنوان نمونه‌ای دیگر از اختصاصی‌سازی‌های نمودار گانت، حالتی را فرض کنید که قرار باشد در کنار نمودار برخی از آیتم‌ها توضیحی اضافه شود. در این حالت می‌توانید به جای اختصاصی‌سازی تک تک آیتم‌های مورد نظر، به ترتیبی که گفته می‌شود عمل کنید.

فیلدی اختصاصی برای توضیح در نظر بگیرید. فرض کنید Text1 را به این کار اختصاص داده باشید. به فیلد نام مناسبی مانند GanttDesc اختصاص می‌دهیم و آیتمی برای نمایش آن در گانت می‌سازیم. اکنون می‌توانیم به فیلد GanttDesc هرکدام از آیتم‌ها که مایل باشیم مقدار دهیم، تا مقدار بلافاصله در نمودار نمایش داده شود (شکل ۳۶-۲۵).



شکل ۳۶-۲۵: اضافه کردن توضیح به نمودار گانت، با استفاده از فیلدهای اختصاصی

مخفی کردن میله‌ها

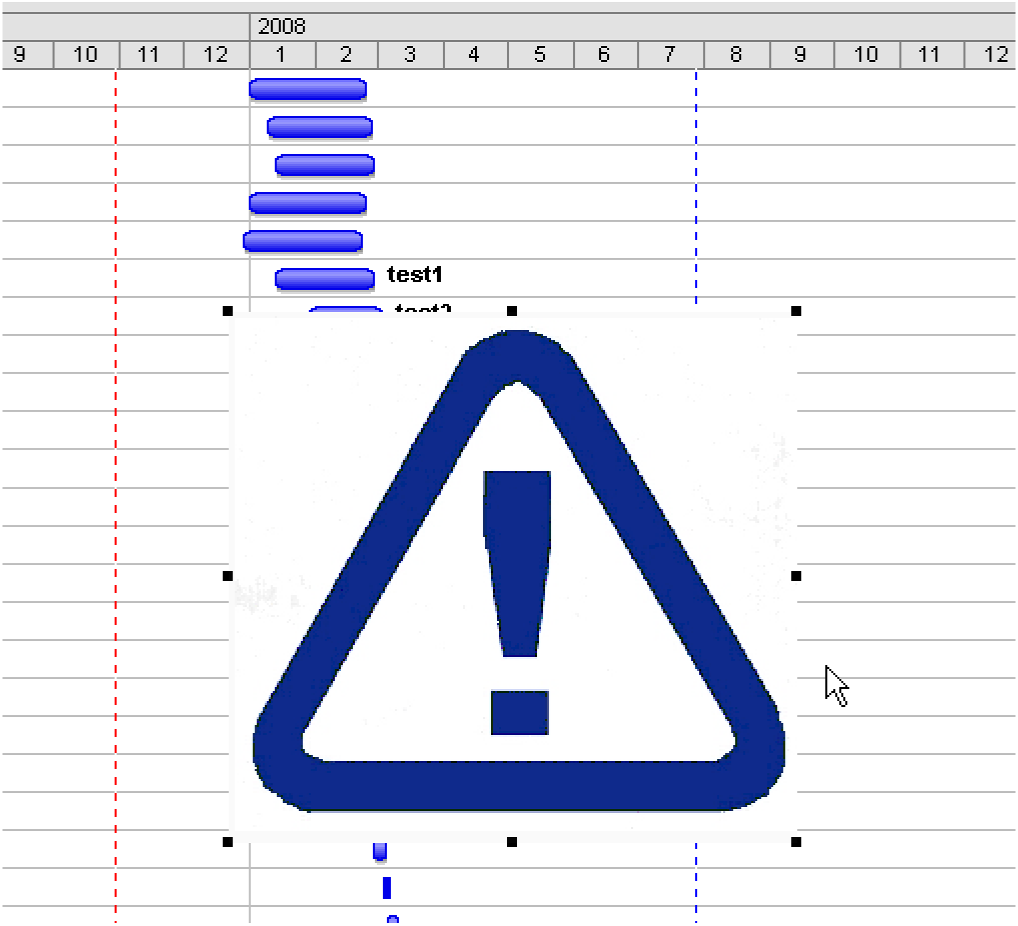
گاهی لازم است که میله یک یا چند آیتم را نمایش ندهید. در این حالت می‌توانید از روش‌های مختلف استفاده کنید. یک روش که چندان اصولی نیست، این است که میله آن آیتم‌ها را ویرایش کرده، حذف کنید. راه دیگر این است که برای آن آیتم‌ها فیلدی اختصاصی ساخته و میله‌ها را هم بر همان اساس تنظیم کنید.

در Project راه حلی برای این کار در نظر گرفته شده است که با وجود آن نیازی به استفاده از روش دوم نخواهد بود. می‌توانید فیلد Hide Bar را به جدول اضافه کنید. هر آیتمی که مقدار Hide Bar آن Yes باشد، در نمودار گانت نمایش داده نخواهد شد.

اضافه کردن شکل و تصویر

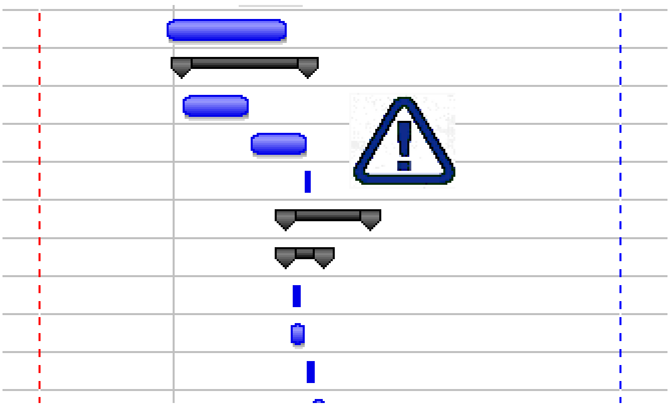
می‌توانید به نمودار گانت شکل و تصویر نیز اضافه کنید.

برای اضافه کردن تصویر، تصویر مورد نظر خود را در نرم‌افزار مبدا Copy کنید، به Project بازگردید و آن را Paste (میانبر Ctrl+V) کنید. با این کار تصویر در نمودار قرار می‌گیرد (شکل ۳۷-۲۵).



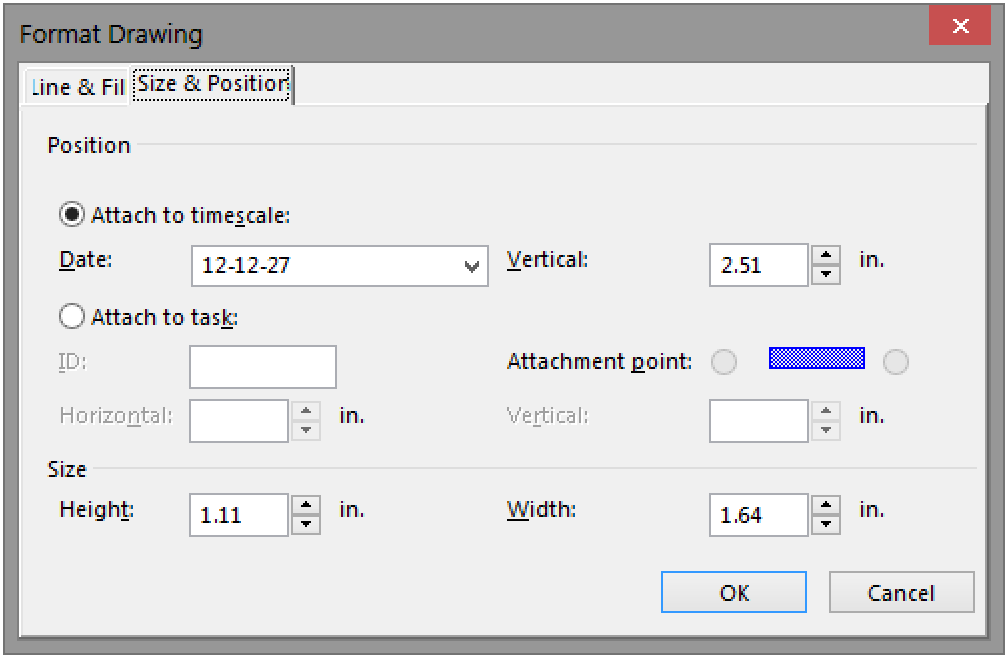
شکل ۳۷-۲۵: قرار دادن تصویر در نمودار گانت

اکنون می‌توانید روی تصویر کلیک کنید تا انتخاب و گیره‌های اطراف آن نمایش داده شود. می‌توانید با گیره‌ها اندازه تصویر را تغییر دهید. برای جابجا کردن تصویر، روی آن کلیک کرده، آن را به محل مورد نظر بکشید (شکل ۳۸-۲۵).



شکل ۳۸-۲۵: تنظیم اندازه و محل تصویر

برای تنظیم محل قرارگیری تصویر، روی آن کلیک راست کرده، از منویی که باز می‌شود Properties را انتخاب کنید تا کادر محاوره شکل ۳۹-۲۵ باز شود.



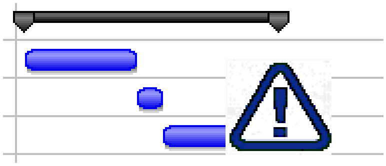
شکل ۳۹-۲۵: کادر محاوره تنظیم محل قرارگیری تصویر

همانطور که در شکل نیز دیده می‌شود، محل تصاویر به طور پیش‌فرض نسبت به محور زمانی تعیین می‌شود. در چنین حالتی، محل قرارگیری با جابجا شدن فعالیت‌ها تغییر نمی‌کند. اگر مایل باشید می‌توانید گزینه Attach to task را انتخاب کنید تا محل قرارگیری نسبت به فعالیت مشخص شود. پس از انتخاب گزینه، شماره فعالیت مورد نظر خود را وارد کنید و مشخص کنید که محل تصویر نسبت به شروع یا پایان فعالیت تنظیم شود. در این حالت وقتی زمان‌بندی فعالیت عوض شود، محل شکل نیز اصلاح خواهد شد (شکل ۴۰-۲۵).



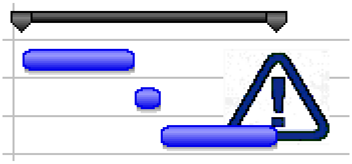
شکل ۴۰-۲۵: تنظیم محل تصویر نسبت به فعالیت

در حالت معمول، تصاویر روی عناصر نمایشی قرار دارند (شکل ۴۱-۲۵).



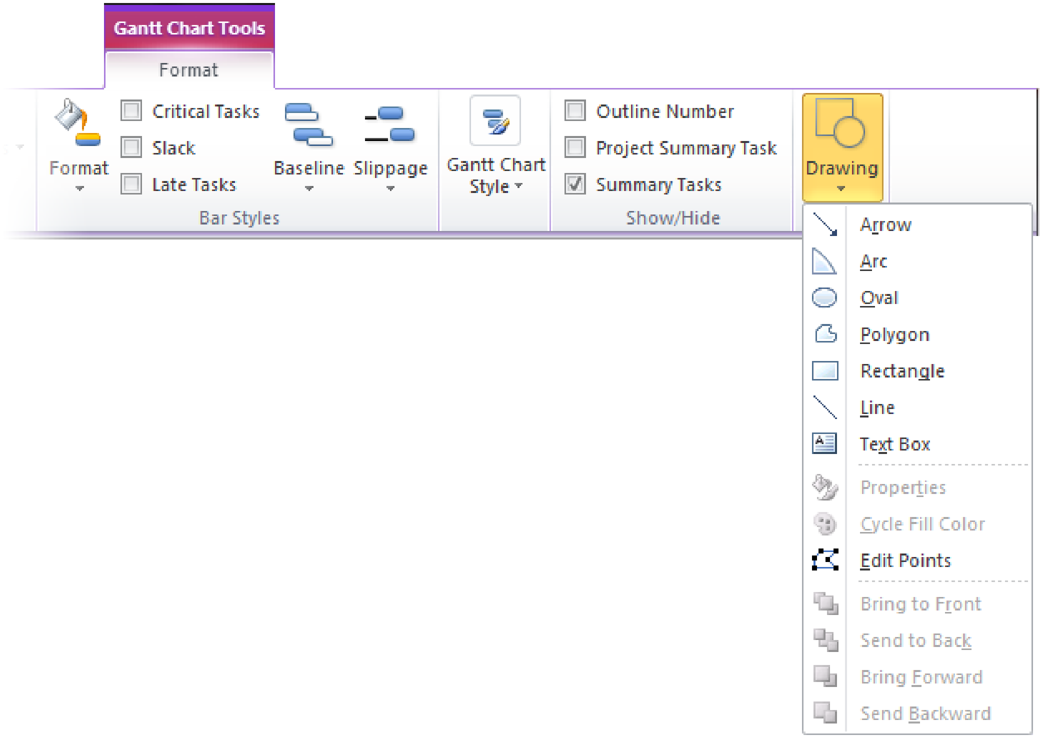
شکل ۴۱-۲۵: تصاویر روی عناصر نمایشی نمودار قرار دارند.

اگر مایل باشید می‌توانید روی تصویر کلیک راست کرده، Order| Send to Back را انتخاب کنید تا به پشت عنصر نمایشی منتقل شود (شکل ۴۲-۲۵).



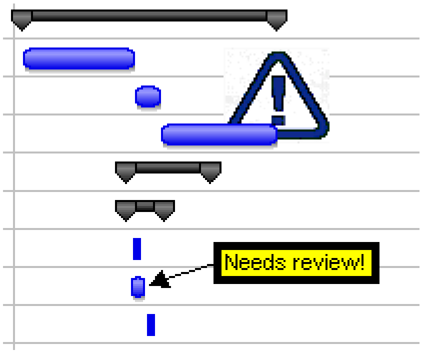
شکل ۴۲-۲۵: انتقال تصویر به پشت عنصر نمایشی

برای ترسیم اشکال روی Format| Drawing کلیک کنید (شکل ۴۳-۲۵).



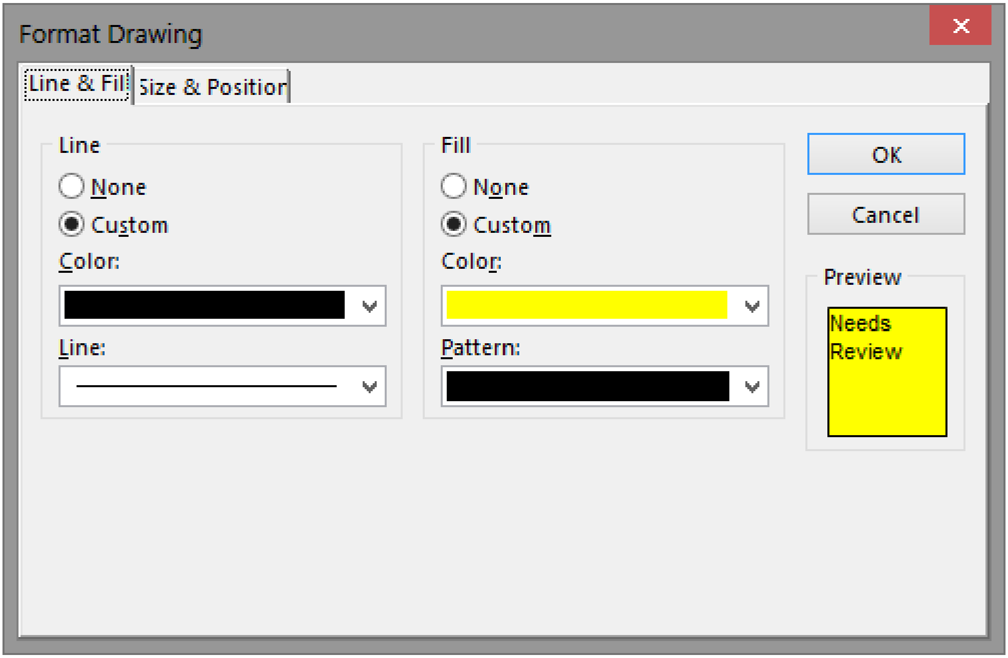
شکل ۴۳-۲۵: ابزارهای ترسیم اشکال

پس از آن می‌توانید اشکال را انتخاب کرده، ترسیم کنید. یکی از اشکال موجود، Textbox است که برای قرار دادن توضیح‌های متنی به کار می‌رود. شکل ۴۴-۲۵ نمودار را در حالتی نمایش می‌دهد که یک Textbox و یک فلش به آن اضافه شده‌اند.



شکل ۴۴-۲۵: اضافه کردن سایر اشکال به نمودار

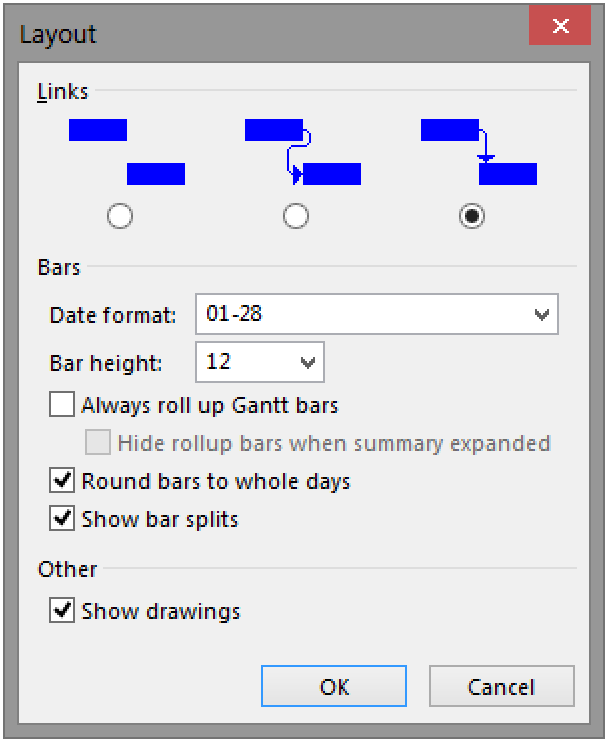
اگر لازم است که شکل نسبت به فعالیت جابجا شود، آن را به روشی که در قسمت قبل توضیح داده شد تنظیم کنید. برای تنظیم خصوصیت‌های عناصر، روی آن‌ها کلیک راست کرده، در کادر محاوره‌ای که باز می‌شود به زبانه Line & Fill بروید (شکل ۴۵-۲۵).



شکل ۴۵-۲۵: تنظیم‌های شکل

سایر تنظیم‌ها

برای مشخص کردن سایر تنظیم‌ها، روی قسمتی خالی از نمودار گانت کلیک راست کرده، از منویی که باز می‌شود Layout را انتخاب کنید (شکل ۴۶-۲۵).



شکل ۴۶-۲۵: سایر تنظیم‌های نمودار گانت

قسمت بالای کادر، چگونگی نمایش روابط را مشخص می‌کند. کادر بازشوی Date Format، قالب‌بندی نمایش تاریخ را نشان می‌دهد. این قالب‌بندی زمانی به کار می‌رود که در عناصر نمایشی از متن‌هایی که مقدار فیلدهای حاوی تاریخ را نشان می‌دهند استفاده کرده باشید. ارتفاع میله‌ها در کادر بازشوی Bar height تعیین می‌شود.

می‌توانید با تنظیم فیلدهای Rollup تعیین کنید که زیرمجموعه‌های یک خلاصه فعالیت در میله آن نمایش داده شوند. اگر مایل باشید که این اتفاق در مورد تمام خلاصه فعالیت‌ها بیافتد، می‌توانید گزینه Always roll up Gantt Bars را فعال کنید. در این حالت اگر گزینه Hide rollup bars when summary expanded فعال

باشد، فقط زمانی میله‌های فعالیت‌ها روی میله خلاصه فعالیت نمایش داده می‌شوند که خلاصه فعالیت بسته شده باشد.

اگر گزینه Round bars to whole days فعال باشد، مدت زمانی که به صورت گرافیکی نمایش داده می‌شود به روز گرد خواهد شد.

اگر گزینه Show bar splits فعال نباشد، شکستگی‌های میله‌ها نمایش داده نخواهد شد.

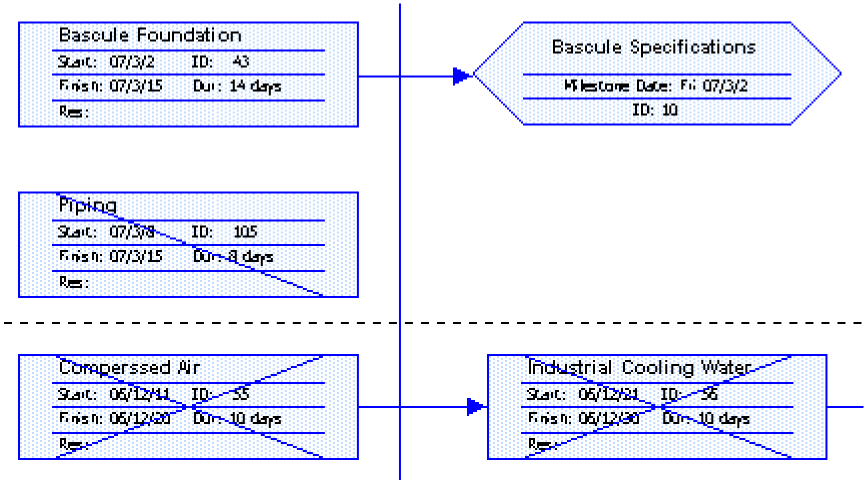
می‌توانید در نمودار گانت عکس نیز قرار دهید، در این حالت اگر گزینه Show drawings را غیر فعال کنید، تصاویر گفته شده نمایش داده نخواهند شد.

اختصاصی‌سازی نماهای شبکه‌ای

در زبانه Format نماهای شبکه‌ای ابزارهای مختلفی برای قالب‌بندی نما وجود دارد که از این قرارند:

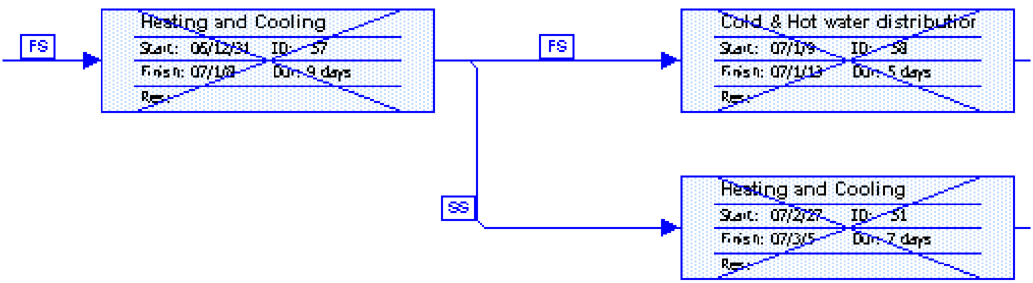
- **Summary Tasks:** نمایش خلاصه فعالیت‌ها را فعال یا غیر فعال می‌کند. معمولا خلاصه فعالیت‌ها در نمودار به شیوه مناسبی نمایش داده نمی‌شوند، در نتیجه برخی افراد ترجیح می‌دهند آن‌ها را مخفی کنند.

- **Progress Marks:** نمایش میزان پیشرفت فعالیت‌ها را فعال یا غیر فعال می‌کند. اگر نمایش میزان پیشرفت فعال باشد، کادر فعالیت‌هایی که آغاز شده باشند با یک خط مورب و فعالیت‌هایی که تکمیل شده‌باشند با دو خط، مشخص می‌شوند (شکل ۴۷-۲۵).



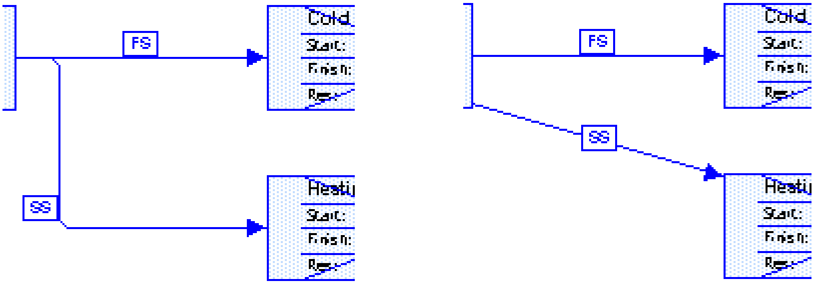
شکل ۴۷-۲۵: دو فعالیت بالا آغاز نشده، فعالیت وسط آغاز شده و در حال انجام است، دو فعالیت پایین تکمیل شده‌اند.

- **Project Summary Task:** خلاصه فعالیت پروژه را نمایش می‌دهد یا مخفی می‌کند.
- **Link Labels:** اگر فعال باشد نوع روابط روی فلش‌ها نمایش داده می‌شود (شکل ۴۸-۲۵).



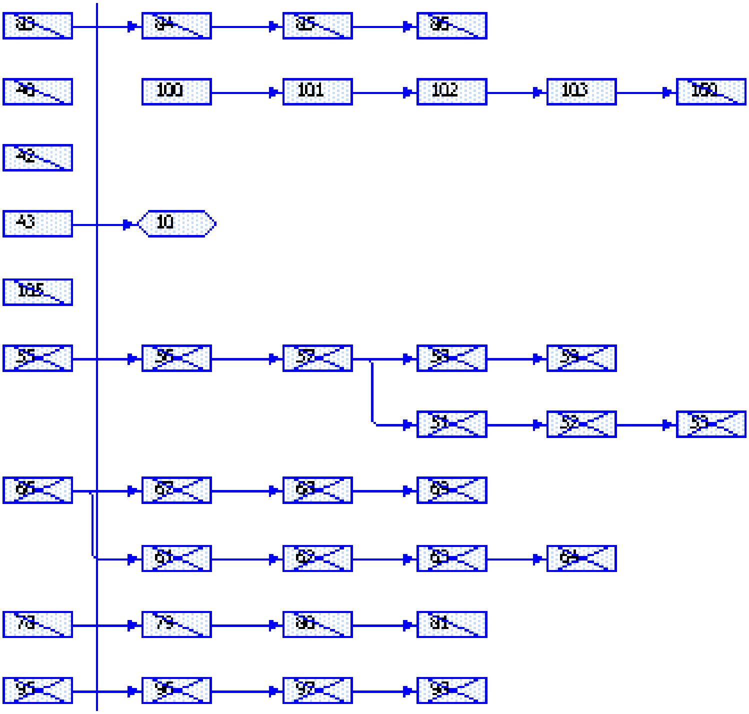
شکل ۴۸-۲۵: نمایش نوع روابط در نمای شبکه‌ای

- **Straight Links:** اگر فعال شود روابط با خطوط مایل نمایش داده می‌شوند (شکل ۴۹-۲۵).



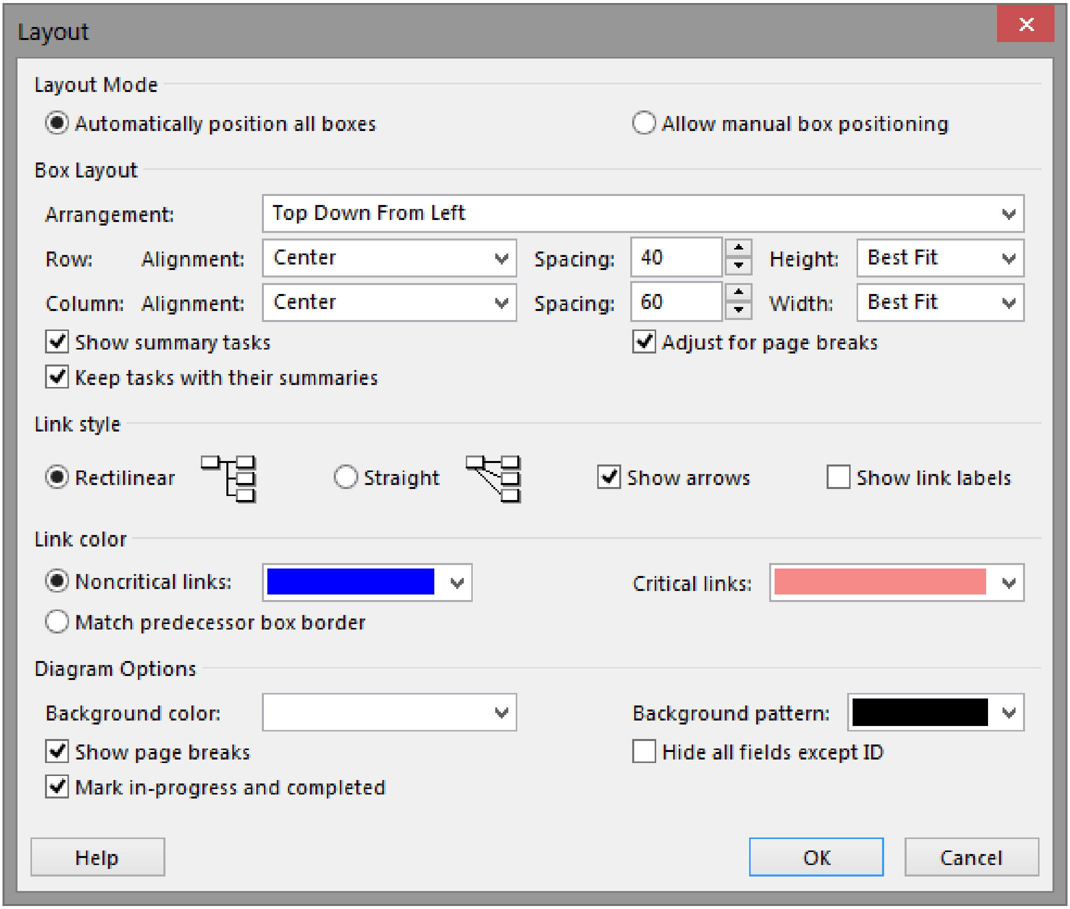
شکل ۴۹-۲۵: دو حالت مختلف برای نمایش روابط

- **Collapse Boxes:** اگر این دکمه را فعال کنید، فعالیت‌ها با کادرهای کوچک نمایش داده خواهند شد (شکل ۵۰-۲۵). در این کادرها فقط ID فعالیت‌ها نمایش داده می‌شود.



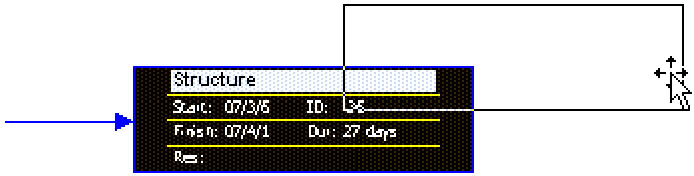
شکل ۵۰-۲۵: نمایش فعالیت‌ها با استفاده از کادرهای کوچک

برای تنظیم جانمایی، روی Layout کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۵۱-۲۵ باز شود.



شکل ۵۱-۲۵: تنظیم‌های نمایش نمای شبکه‌ای

اگر قصد دارید که محل قرارگیری کادرهای نمودار را به طور دستی تنظیم کنید تا نمودار ظاهر بهتری داشته باشد، گزینه Allow manual box positioning را فعال کنید. در این حالت برای جابجا کردن کادرها روی آن‌ها کلیک کرده، بدون رها کردن کلید ماوس، اشاره‌گر را به محل جدید بکشید (شکل ۵۲-۲۵).

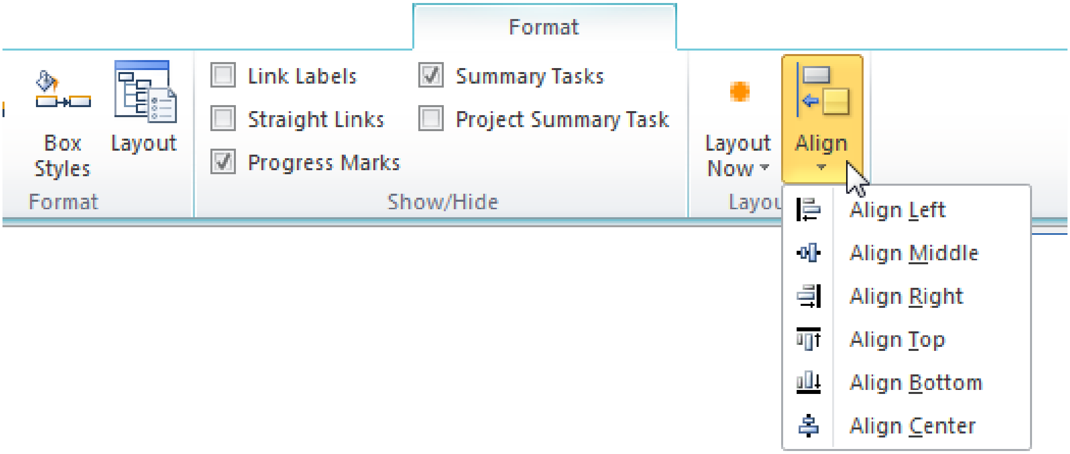


شکل ۲۵-۵۲: جابجا کردن کادر به طور دستی

اگر به جای گزینه گفته شده، گزینه Automatically position all boxes فعال شده باشد، وقتی روی فعالیتی کلیک کنید و اشاره‌گر ماوس را بکشید، رابطه جدیدی تعریف خواهد شد.

در حالت تنظیم دستی دو گزینه Align و Layout Now در ریبون فعال خواهند شد.

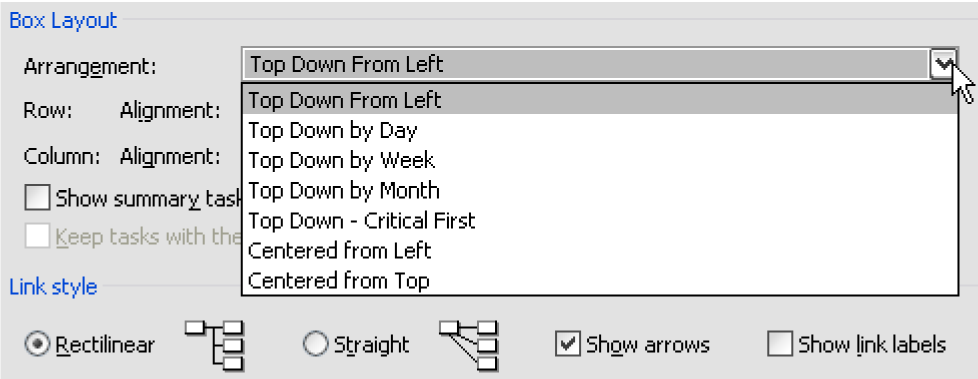
وقتی تعدادی از فعالیت‌ها را انتخاب کرده باشید، می‌توانید روی دکمه Align ریبون کلیک کنید تا گزینه‌های ترازبندی فعالیت‌ها در اختیارتان قرار گیرند (شکل ۲۵-۵۳).



شکل ۵۳-۲۵: گزینه‌های ترازبندی کادرها

در حالت دستی دکمه Layout Now نیز فعال خواهد بود و اگر روی آن کلیک کنید جانمایی به صورت خودکار انجام خواهد شد.

قسمت دیگری که در کادر محاوره Layout وجود دارد، گزینه Arrangement است که شیوه ترازبندی خودکار فعالیت‌ها را مشخص می‌کند (شکل ۵۴-۲۵).



شکل ۵۴-۲۵: گزینه‌های ترازبندی خودکار

گزینه پیش‌فرض Top Down From Left است، که فعالیت‌ها را از بالا به پایین و چپ به راست مرتب می‌کند. هرکدام از گزینه‌های دیگر را که مایل باشید نیز می‌توانید انتخاب کنید. اگر ترازبندی خودکار فعال نباشد، تغییر گزینه تاثیری نخواهد داشت.

در زیر گزینه Arrangement گزینه‌هایی برای تنظیم دقیق‌تر ترازبندی وجود دارد (شکل ۵۵-۲۵).



شکل ۵۵-۲۵: تنظیم‌های دقیق‌تر ترازبندی

گزینه‌های Alignment زمانی کاربرد دارند که کادرهای فعالیت‌های مختلف هم اندازه نباشند. می‌توانید با Spacing، Height و Width فاصله بین کادرها را مشخص کنید.

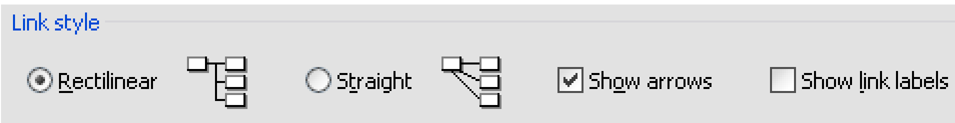
در قسمت‌های پایین‌ترِ کادر محاوره گزینه‌های زیر وجود دارند:

- **Show summary task:** نمایش داده شدن یا نشدن خلاصه فعالیت‌ها را مشخص می‌کند.

- **Keep tasks with their summaries:** اگر فعال باشد، فعالیت‌ها همراه خلاصه فعالیت‌هایشان نمایش داده خواهند شد.

- **Adjust for page breaks:** اگر فعال باشد، کادرها طوری قرار می‌گیرند که هیچکدام به دو یا چند صفحه خرد نشوند.

قسمت Link Style شیوه نمایش روابط را مشخص می‌کند (شکل ۵۶-۲۵).



شکل ۵۶-۲۵: تنظیم‌های گروه Link Style

اولین تنظیم Rectilinear یا Straight است که برای نمایش خطها به ترتیب از خط‌های غیر مورب و مورب استفاده می‌کند. اگر گزینه Show arrows را غیر فعال کنید، انتهای خطها پیکان نخواهند داشت. مشکل اصلی این حالت این است که پیش‌نیازی و پس‌نیازی مشخص نخواهد شد.

اگر گزینه Show link labels را فعال کنید، نوع روابط در کنار خط‌ها نمایش داده می‌شود.

قسمت Link Color رنگ خط‌های نمایش دهنده روابط را مشخص می‌کند (شکل ۵۷-۲۵).



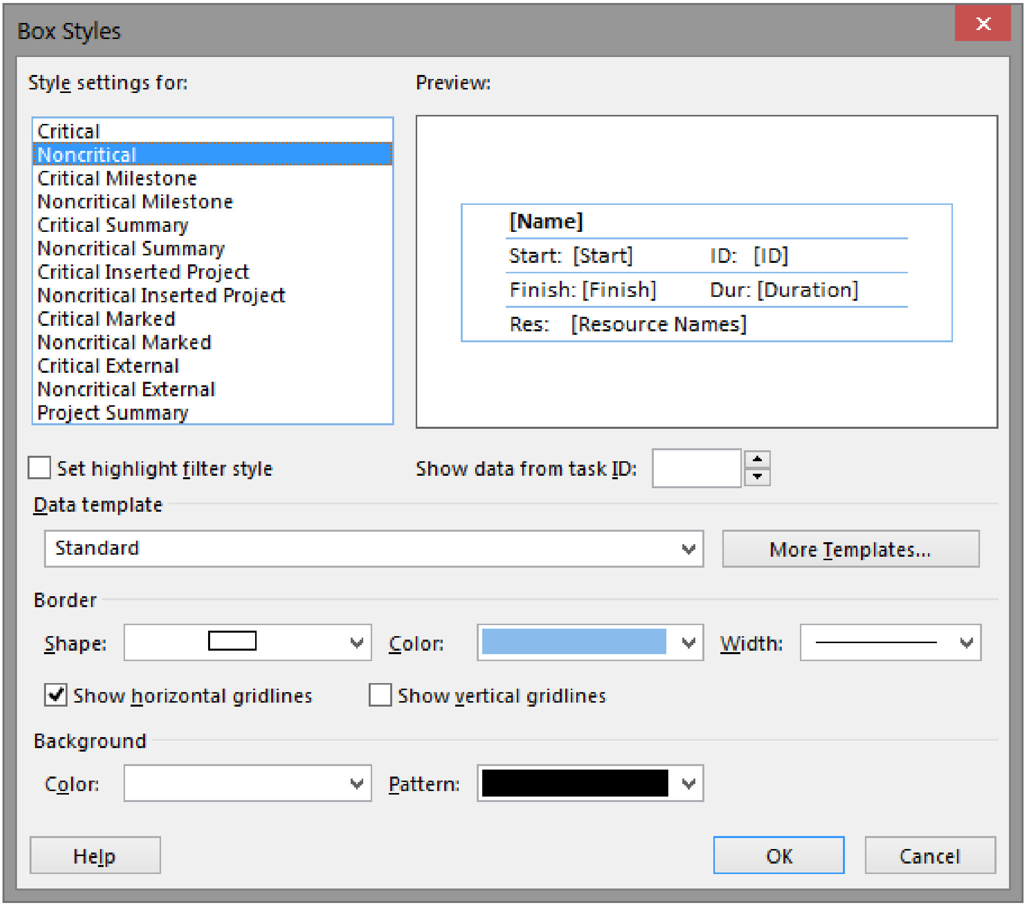
شکل ۵۷-۲۵: تنظیم‌های گروه Link Color

اگر گزینه Match predecessor box border را انتخاب کنید، هر خط به رنگ کادر فعالیت پیش‌نیاز خود خواهد بود. در غیر این صورت می‌توانید دو رنگ مختلف برای مشخص کردن رنگ روابط بحرانی و غیر بحرانی مشخص کنید.

در قسمت Diagram Options گزینه‌های زیر وجود دارند:

- **Background Color:** رنگ پس‌زمینه را مشخص می‌کند.
- **Background Pattern:** الگوی پس‌زمینه را مشخص می‌کند.
- **Show page breaks:** اگر فعال باشد، Page Breakها با خط‌چین نمایش داده خواهند شد.
- **Mark in-progress and complete:** اگر فعال باشد، پیشرفت فعالیت‌ها با یک یا دو خط مورب روی کادر نمایش داده می‌شود.
- **Hide all fields except ID:** اگر فعال باشد، فعالیت‌ها با کادرهای کوچکی که فقط ID را نشان می‌دهند نمایش داده خواهند شد.

علاوه بر تنظیم‌های کادر محاوره Layout، تنظیم‌های شیوه نمایش کادرها نیز وجود دارند. برای دسترسی به این گروه تنظیم‌ها، روی نما کلیک راست کرده، از منویی که باز می‌شود Bar Styles را انتخاب کنید. با این کار کادر محاوره شکل ۵۸-۲۵ باز خواهد شد.



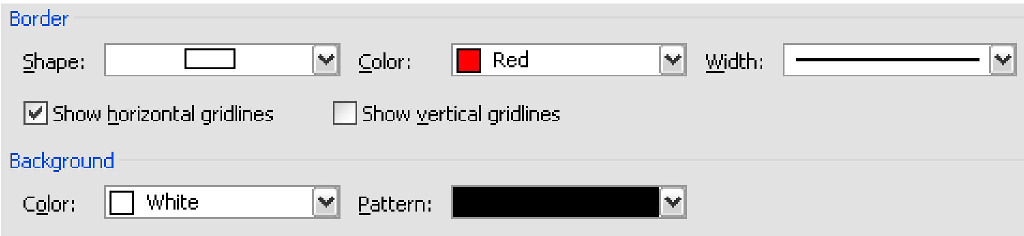
شکل ۵۸-۲۵: کادر محاوره Bar Styles

در بالا و سمت چپ کادر، لیستی از عناصری که در نما نشان داده می‌شوند، وجود دارد. هرکدام از عناصر را که انتخاب کنید، پیش‌نمایش آن در سمت راست و تنظیم‌های آن در پایین کادر در اختیارتان قرار خواهند گرفت.

به عنوان مثال، برای تنظیم شیوه نمایش فعالیت‌های معمولی، یعنی فعالیت‌هایی که بحرانی نیستند، گزینه Noncritical را انتخاب کنید.

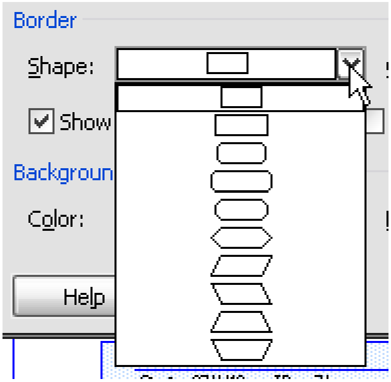
هر عنصر دو گروه تنظیم‌های نمایشی دارد. گروه اول، تنظیم‌هایی هستند که اطلاعات کادر را مشخص می‌کنند. گروه دوم تنظیم‌ها، مشخصات نمایشی کادر را مشخص می‌کنند.

برای تنظیم‌های نمایشی کادر عنصری که انتخاب شده است، به قسمت پایین کادر محاوره مراجعه کنید (شکل ۵۹-۲۵).



شکل ۵۹-۲۵: تنظیم‌های مربوط به رنگ کادر

گزینه Shape، شکل کادر را مشخص می‌کند (شکل ۶۰-۲۵).



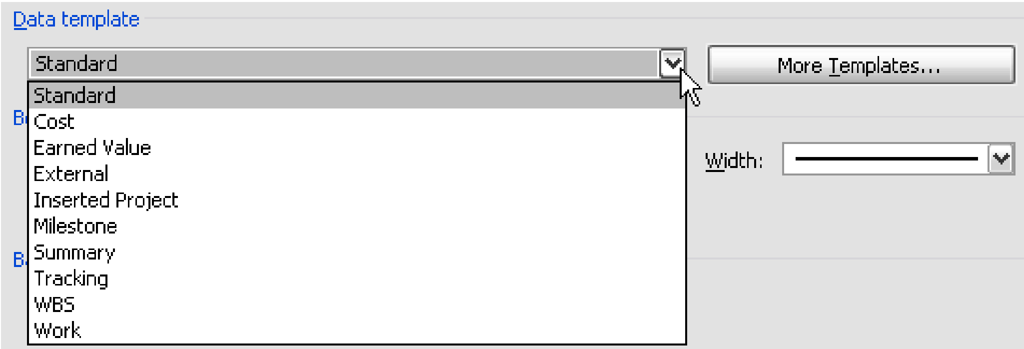
شکل ۶۰-۲۵: انتخاب شکل کادر

گزینه Color رنگ حاشیه را مشخص می‌کند. ضخامت حاشیه در کادر بازشوی Width قابل انتخاب است.

گزینه‌های Show horizontal gridlines و Show vertical gridlines به ترتیب نمایش داده شدن یا نشدن خط‌های افقی و عمودی داخل کادر را مشخص می‌کند. این خط‌ها فیلدهای مختلف را از هم جدا می‌کنند.

در قسمت Background نیز دو گزینه برای تعیین رنگ و الگوی پس‌زمینه کادر وجود دارد.

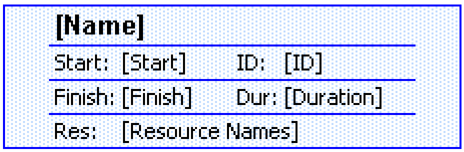
فیلدهایی که قرار است در کادر نمایش داده شود، در قسمت Data Template مشخص می‌شود. در این قسمت یک کادر بازشو وجود دارد که انواع الگوهای موجود در آن نمایش داده می‌شوند و می‌توانید گزینه مورد نظر خود را در آن انتخاب کنید (شکل ۶۱-۲۵).



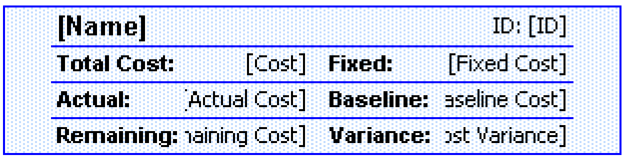
شکل ۶۱-۲۵: الگوهای تعریف شده

هرکدام از الگوها را که انتخاب کنید، فیلدهای تعریف شده در آن الگو در قسمت پیش‌نمایش دیده خواهند شد. گزینه‌های موجود از این قرارند:

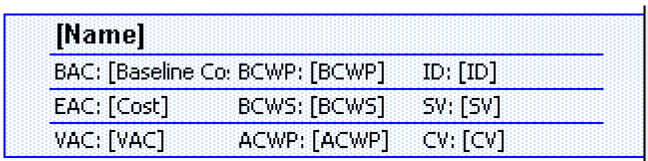
گزینه Standard



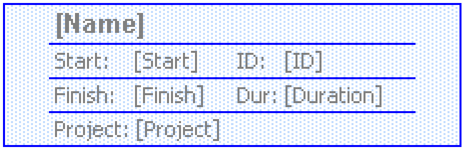
گزینه Cost



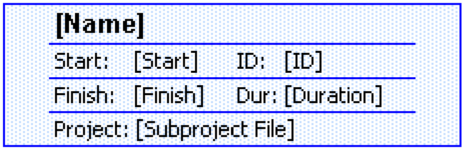
گزینه Earned Value



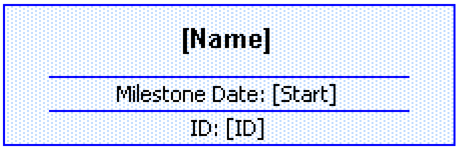
گزینه External



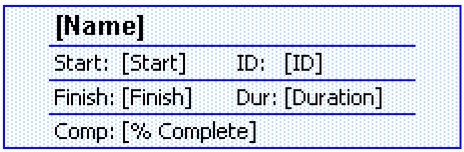
گزینه Inserted Project



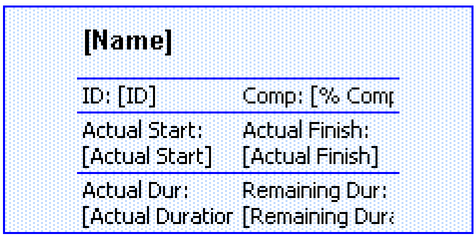
گزینه Milestone



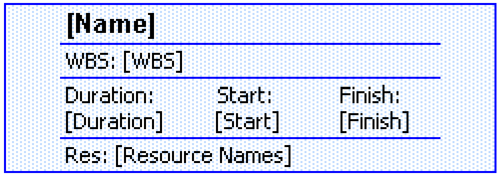
گزینه Milestone



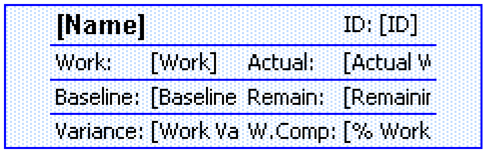
گزینه Tracking



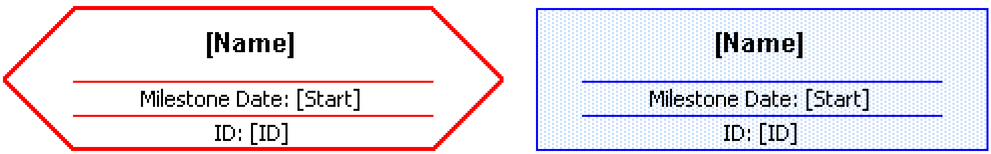
گزینه WBS



گزینه Work

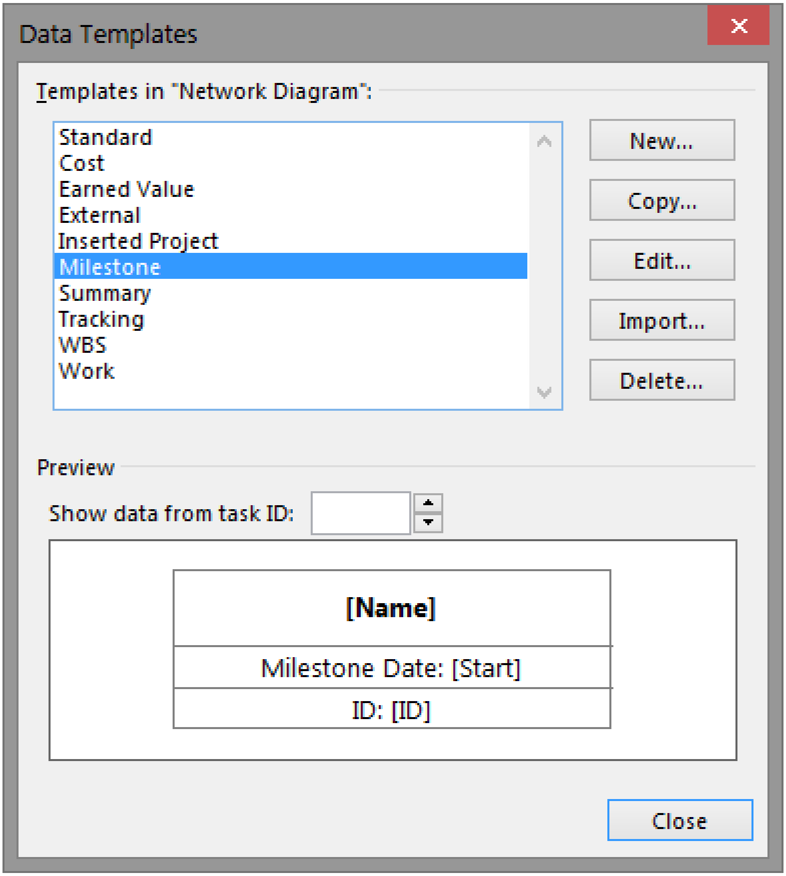


توجه داشته باشید که وقتی الگو را انتخاب می‌کنید، باید فقط به فیلدهای داخل کادر توجه کنید؛ شکل آن با گزینه‌های دیگری که پیش از این توضیح داده شد مشخص می‌شوند. به عنوان مثال شکل ۲۵-۶۲ الگوی مایل‌ستون‌ها را در دو حالت مختلف نشان می‌دهد. این دو حالت با تنظیم گزینه‌های پایین کادر محاوره Bar Styles تنظیم شده است.



شکل ۲۵-۶۲: دو حالت مختلف نمایش الگوی مایل‌ستون‌ها

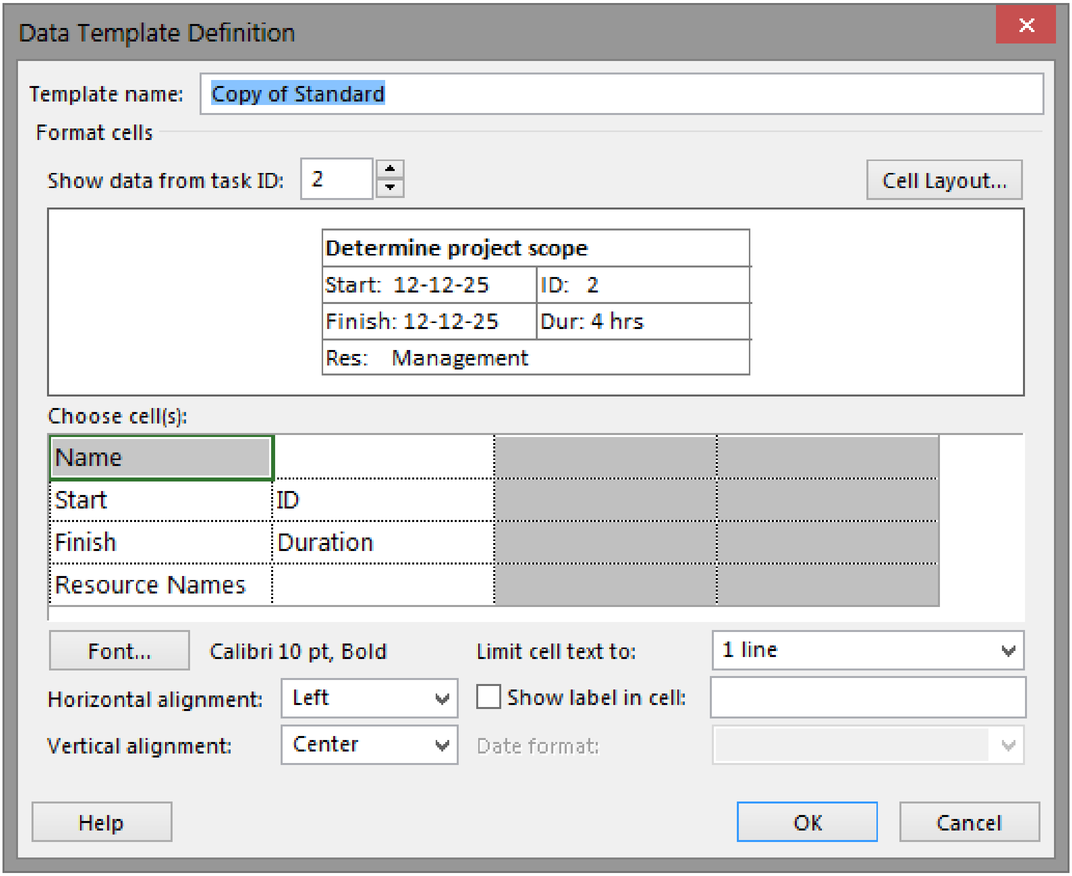
اگر هیچکدام از الگوهای تعریف شده مطابق نیازهایتان نباشند، می‌توانید روی دکمه More Templates کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۲۵-۶۳ باز شود.



شکل ۶۳-۲۵: الگوهای نمایش کادرهای شبکه

تمام الگوهایی که در لیست این کادر وجود داشته باشند، در کادر بازشوی کادر محاوره Bar Styles نمایش داده می‌شود. می‌توانید در این قسمت الگوهای جدید بسازید. برای ساخت الگوی جدید روی New کلیک کنید. به جای آن می‌توانید یکی از الگوهایی که به الگوی مورد نظرتان نزدیک باشد را انتخاب کرده، روی Copy کلیک

کنید تا الگوی جدید بر اساس آن ساخته شود. با انجام هرکدام از کارهای گفته شده، کادر محاوره شکل ۶۴-۲۵ باز خواهد شد.

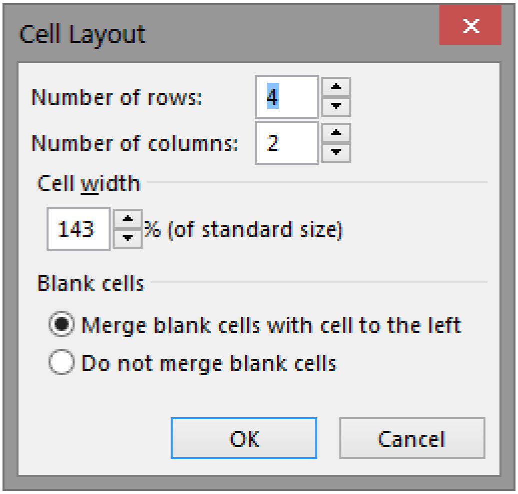


شکل ۶۴-۲۵: کادر محاوره تنظیم الگو

گزینه‌های مختلف از این قرارند:

- **Template name:** نام الگو را مشخص می‌کند.
- **Show data from task ID:** این کادر بازشو مقادیری که برای پیش‌نمایش فیلدها به کار می‌روند را مشخص می‌کند و تاثیری روی عملکرد کادر نخواهد داشت.

وقتی روی دکمه Cell Layout کلیک کنید، کادر محاوره شکل ۶۵-۲۵ باز خواهد شد.



شکل ۶۵-۲۵: تنظیم‌های سلول‌ها

دو گزینه اول به ترتیب تعداد ردیف‌ها و ستون‌های کادر را مشخص می‌کند.

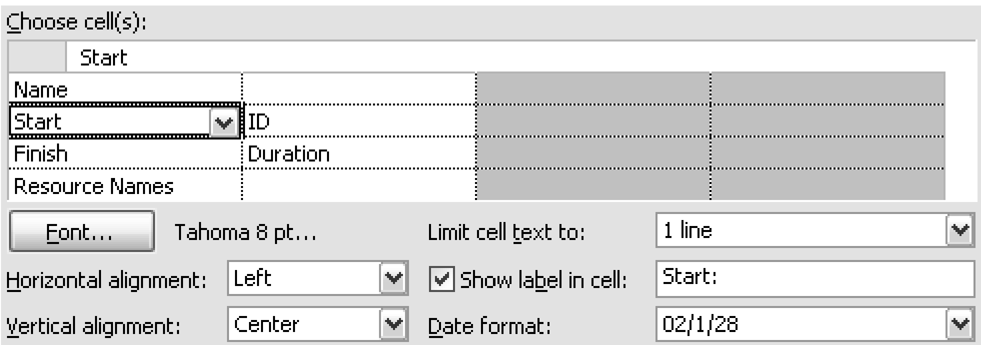
طول نسبی کادر در Cell width تعیین می‌شود. این اندازه نسبت به اندازه موجود در الگوی Standard تعیین می‌شود.

در پایین کادر عملکرد سلول‌های خالی تعیین می‌شود. اگر گزینه Do not merge blank cells را انتخاب کنید، سلول‌های خالی به همان صورت رها خواهند شد؛ در غیر این صورت با انتخاب گزینه Merge blank cells with cell to the left، سلول‌های خالی با سلول سمت چپ خود ادغام خواهند شد.

بعد از تنظیم گزینه‌های گفته شده، پیش‌نمایش سلول‌ها در کادر محاوره Data Template Definition نمایش داده خواهند شد.

در میانه کادر محاوره، جدولی برای تعیین محتوای سلول‌ها وجود دارد. در این جدول به ازای هر سلول کادر، سلولی وجود دارد. می‌توانید سلول‌های جدول را انتخاب کرده، فیلدی که قرار است در آن نمایش داده شود را انتخاب کنید.

تنظیم‌های هرکدام از سلول‌های جدول که انتخاب شده باشند، در پایین جدول نشان داده می‌شوند (شکل ۶۶-۲۵).

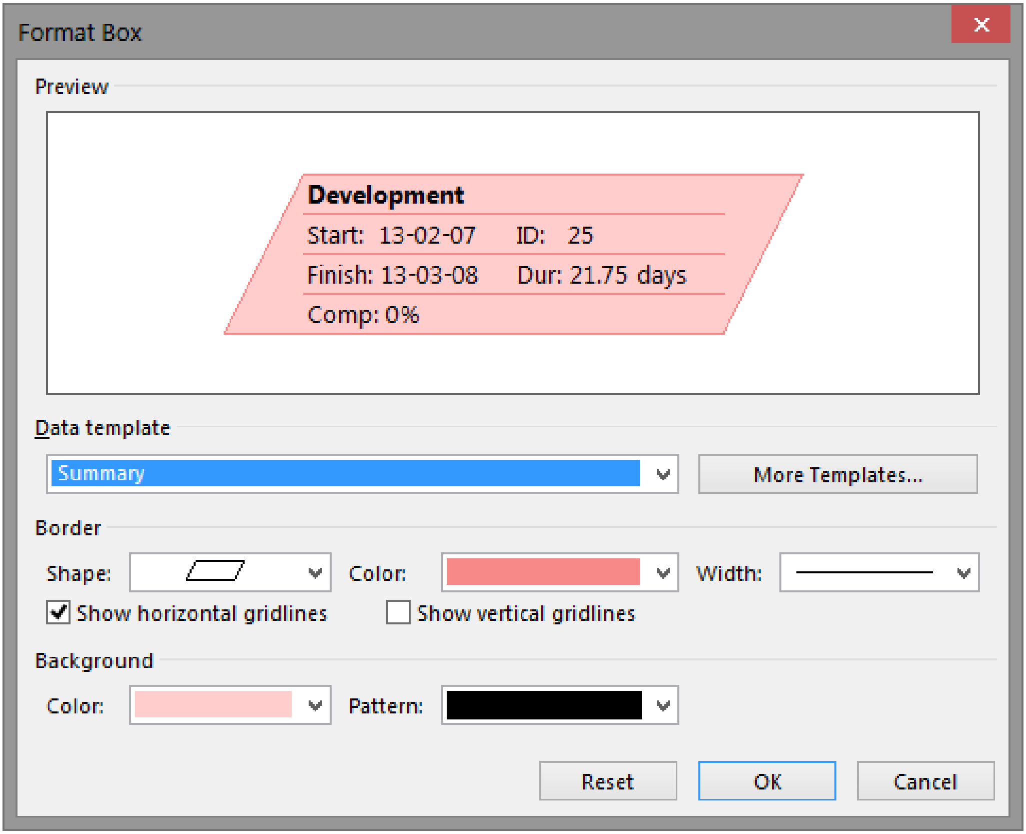


شکل ۶۶-۲۵: تنظیم‌های سلول‌ها

تنظیم‌ها از این قرارند:

- **Font:** فونت، اندازه و رنگ متن سلول انتخاب شده را مشخص می‌کند.
- **Limit cell text to:** تعداد خط‌هایی که برای نمایش محتوای آن سلول به کار می‌روند را مشخص می‌کند.
- **Horizontal alignment:** ترازبندی افقی متن را مشخص می‌کند.
- **Vertical alignment:** ترازبندی عمودی متن را مشخص می‌کند.
- **Show label in cell:** اگر فعال باشد، علاوه بر محتوای فیلد، عنوانی نیز برای آن وارد می‌شود. عنوان به طور پیش‌فرض نام فیلد است، ولی اگر مایل باشید می‌توانید عنوان دیگری را در کادر روبروی آن وارد کنید.
- **Date format:** اگر محتوای فیلد از نوع تاریخ باشد، قالب‌بندی نمایش تاریخ در این فیلد قابل تعریف خواهد بود.

به این ترتیب می‌توانید شیوه نمایش انواع عناصر را تعیین کنید. در این حالت عناصر به طور کلی تنظیم خواهند شد. با این حال، اگر مایل باشید می‌توانید به جای روش گفته شده، روی یکی از کادرها کلیک راست کرده، از منویی که باز می‌شود Format Box را انتخاب کنید تا کادر محاوره شکل ۶۷-۲۵ باز شود.

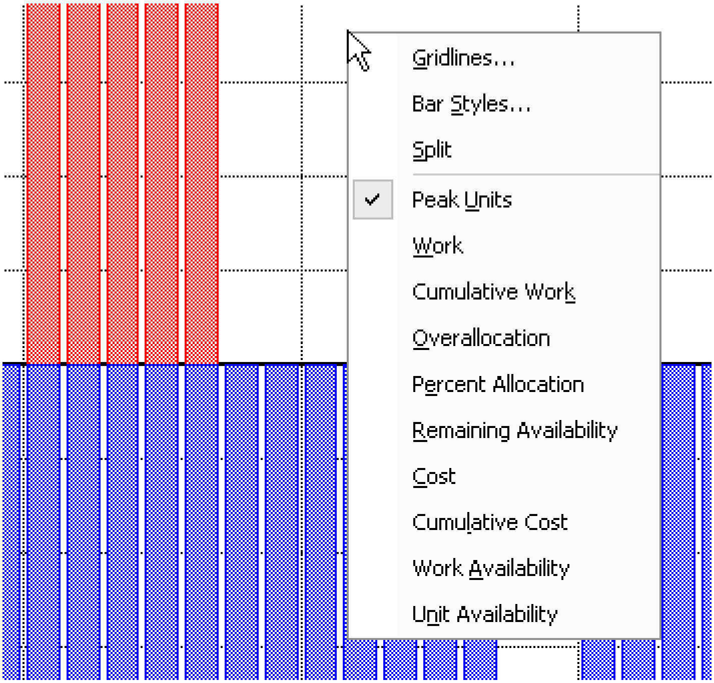


شکل ۶۷-۲۵: کادر محاوره قالب‌بندی کادر یا کادرهای انتخاب شده

در این حالت می‌توانید با گزینه‌های این کادر که مشابه گزینه‌های موجود در کادرهای توضیح داده شده است، قالب‌بندی کادر را تعیین کنید. در این حالت فقط قالب‌بندی کادری که انتخاب شده بود تغییر خواهد کرد.

اختصاصی‌سازی نمای Resource Graph

برای تعیین اطلاعاتی که در نمودار نمایش داده می‌شوند، روی آن کلیک راست کنید تا منوی میانبر شکل ۶۸-۲۵ باز شود.



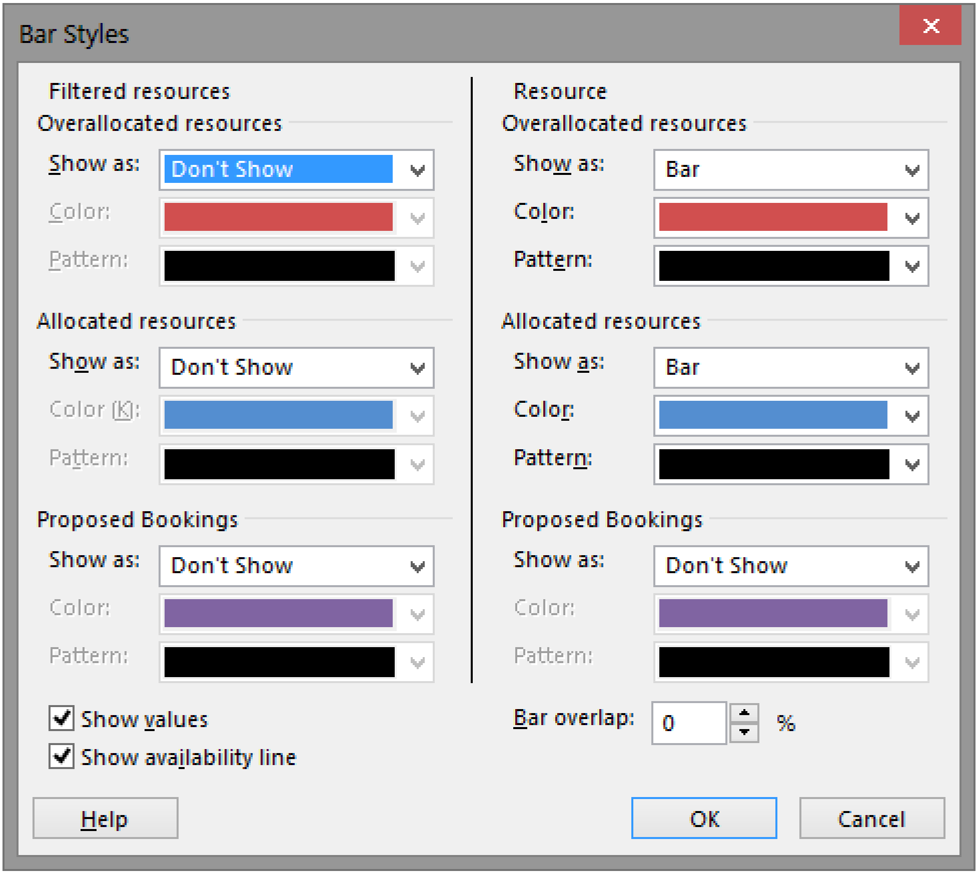
شکل ۶۸-۲۵: انواع اطلاعات قابل نمایش در نمودار

گزینه پیش‌فرض Peak Units است. اگر این گزینه را انتخاب کرده باشید، حداکثر تخصیص منبع در هر دوره زمانی، نمایش داده می‌شود. هر دوره زمانی با یک میله نمایش داده می‌شود.

سایر گزینه‌های جدول، هرکدام متناظر با یکی از فیلدهای تخصیص‌های منبع است.

برای تنظیم خط‌های نمودار، گزینه Gridlines را انتخاب کنید. کادر محاوره‌ای که باز می‌شود و تنظیم‌هایی که در اختیارتان قرار می‌گیرند، مانند آنچه در مورد نمودار گانت توضیح داده شد می‌باشند.

اگر گزینه Bar Styles را از منوی میانبر انتخاب کنید، کادر محاوره شکل ۶۹-۲۵ باز خواهد شد.



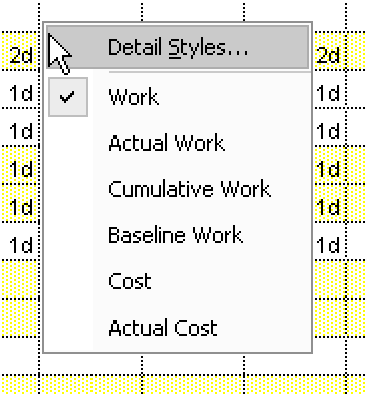
شکل ۶۹-۲۵: کادر محاوره Bar Styles

با استفاده از گزینه‌های این کادر می‌توانید شیوه نمایش میله‌ها را در حالت‌های مختلف تعیین کنید.

در سمت چپ نما، کادری وجود دارد که نام منبعی که اطلاعاتش در نمودار نشان داده شده است را مشخص می‌کند. اگر فلش‌های رو به پایین و بالای صفحه کلید را بفشارید، سایر منابع انتخاب خواهند شد.

اختصاصی‌سازی نماهای Task Usage و Resource Usage

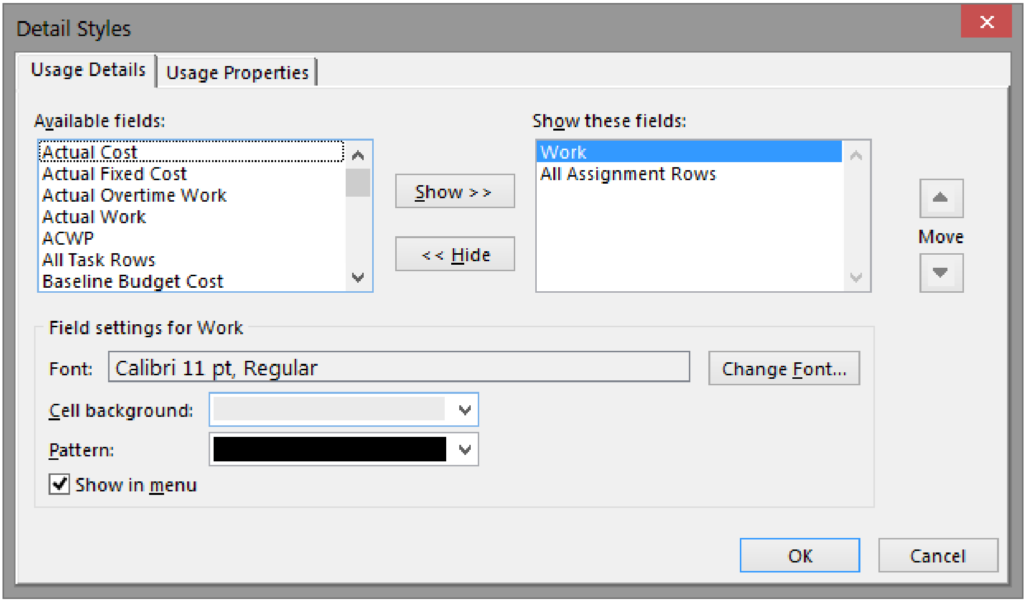
اگر روی جدول زمان‌مند کلیک راست کنید، جدول شکل ۷۰-۲۵ باز می‌شود.



شکل ۷۰-۲۵: منوی میانبر جدول زمان‌مند

در این منو به طور پیش‌فرض برخی از فیلدهای زمان‌مند لیست شده‌اند. می‌توانید با کلیک کردن روی فیلدهایی که علامت تایید ندارند، آن‌ها را نمایش دهید. فیلدهایی که در حال حاضر در جدول نمایش داده شده‌اند، با علامت تایید مشخص شده‌اند و اگر روی آن‌ها کلیک کنید جدول حذف خواهند شد.

فیلدهای زمان‌مندی که در Project وجود دارند بیش از تعدادی هستند که در این منو نمایش داده شده است. برای دسترسی به سایر فیلدها، روی Detail Styles کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۷۱-۲۵ باز شود.



شکل ۷۱-۲۵: لیست کامل فیلدهای زمان‌مند

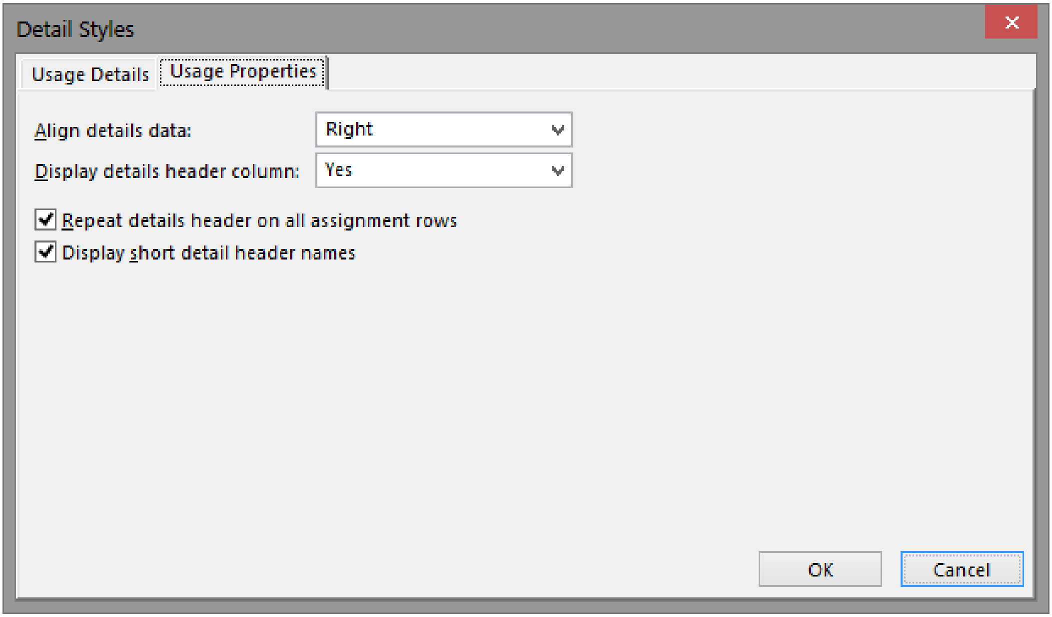
لیست سمت چپ فیلدهای زمان‌مندی که در جدول نمایش داده نشده‌اند و لیست سمت راست فیلدهایی که نمایش داده شده‌اند را مشخص می‌کند. برای مدیریت آن‌ها، گزینه مورد نظر را انتخاب کرده، روی دکمه‌های Show یا Hide کلیک کنید.

ترتیب فیلدها در لیست سمت راست، ترتیب نمایش آن‌ها را در جدول زمان‌مند مشخص می‌کند. برای تغییر ترتیب، گزینه مورد نظر را انتخاب کرده روی دکمه‌های فلش‌دار سمت راست کلیک کنید تا به بالا یا پایین برود.

برای تنظیم شیوه نمایش هریک از فیلدها، روی آن کلیک کرده، تنظیم‌های موجود در پایین کادر محاوره را تغییر دهید. تنظیم‌ها از این قرارند:

- **دکمه Change Font:** با استفاده از این قسمت می‌توانید فونت، اندازه و رنگ نوشته را تعیین کنید.
- **Cell background:** رنگ پس‌زمینه فیلد را مشخص می‌کند.
- **Pattern:** الگوی پس‌زمینه فیلد را مشخص می‌کند.
- **Show in menu:** اگر فعال باشد، گزینه مربوط به فیلد در منوی میانبری که با کلیک راست روی جدول زمان‌مند باز می‌شود، نمایش داده خواهد شد.

برای تنظیم مشخصات کلی، به زبانه Detail Styles بروید (شکل ۷۲-۲۵).



شکل ۷۲-۲۵: تنظیم‌های کلی مربوط به نمایش فیلدهای زمان‌مند

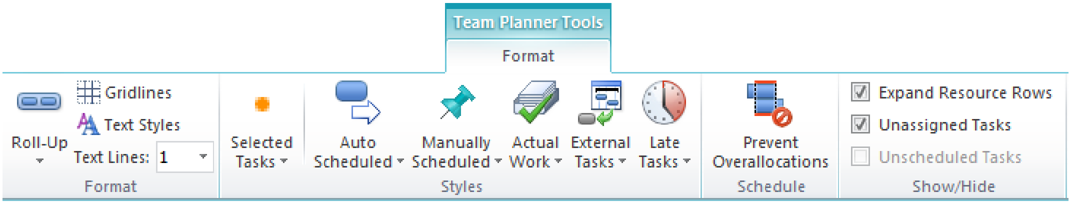
تنظیم‌ها از این قرارند:

- **Align details data:** ترازبندی محتوای سلول‌ها را مشخص می‌کند.
- **Display detail header column:** اگر مقدار Yes را انتخاب کنید، ستونی در سمت چپ جدول قرار می‌گیرد و عنوان ردیف‌ها (یعنی فیلدها) را نشان می‌دهد. اگر مقدار No را انتخاب کنید، چنین ستونی وجود نخواهد داشت. اگر گزینه Automatic را انتخاب کنید، در صورتی که فقط یک فیلد نمایش داده شده باشد، ستون عنوان نمایش داده نمی‌شود و در غیر این صورت نمایش داده می‌شود.
- **Repeat details header on all assignment rows:** اگر فعال نباشد، عنوان فیلدهای زمان‌مند در ردیف‌های مربوط به تخصیص‌ها نمایش داده نخواهد شد.
- **Display short detail header names:** اگر فعال باشد، نام فیلدها به طور خلاصه شده نمایش داده می‌شود تا نیاز به پهنای ستون کمتری داشته باشند.

برای تنظیم واحد زمان جدول زمان‌مند، روی نوارهای بالای آن دابل کلیک کنید تا کادر محاوره Timescale باز شود. عملکرد این کادر محاوره دقیقا مانند کادر محاوره هم نامش در نمودار گانت است.

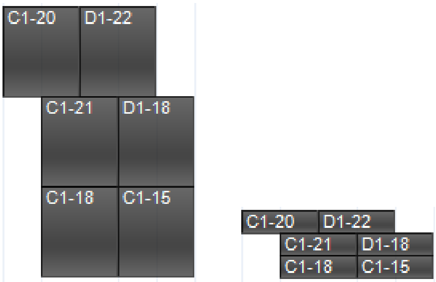
اختصاصی‌سازی نمای Team Planner

در زبانه Format ابزارهای مختلفی برای اختصاصی‌سازی وجود دارد (شکل ۷۳-۲۵).



شکل ۷۳-۲۵: زبانه Format نمای Team Planner

گزینه Text Lines ارتفاع نوارها را مشخص می‌کند (شکل ۷۴-۲۵).



شکل ۷۴-۲۵: ارتفاع ۱ واحد (سمت راست) و ۴ واحد (سمت چپ)

گزینه‌های Text Style و Gridlines برای تنظیم قالب‌بندی متن و خط‌های راهنما است و مانند گزینه‌های مشابهشان در نماهای دیگر عمل می‌کنند.

می‌توانید تعدادی از تخصیص‌ها را انتخاب کرده، Format| Styles| Selected Tasks را انتخاب کنید. در منویی که باز می‌شود دو گزینه برای تعیین رنگ پس‌زمینه و حاشیه میله‌ها وجود دارد. به این ترتیب می‌توانید تخصیص‌های خاصی را متمایز شده نمایش دهید (شکل ۷۵-۲۵).



شکل ۷۵-۲۵: نمایش برخی تخصیص‌ها با پس‌زمینه‌های متمایز

در Format| Styles پنج گزینه دیگر نیز برای قالب‌بندی میله‌ها وجود دارد:

- **Auto Scheduled:** فعالیت‌هایی که خودکار برنامه‌ریزی می‌شوند
- **Manually Scheduled:** فعالیت‌هایی که دستی برنامه‌ریزی می‌شوند
- **Actual Work:** کار واقعی
- **External Tasks:** فعالیت‌های خارجی
- **Late Tasks:** فعالیت‌های به تاخیر افتاده

فصل ۲۶: چاپ نماها

احتمالا در برخی شرایط لازم است که نسخه‌ای چاپی از برنامه‌ها تهیه کنید و آن را در اختیار دیگران بگذارید. برای این منظور می‌توانید نماها را چاپ کنید یا از گزارش‌ها کمک بگیرید. در این فصل چاپ نماها را بررسی خواهیم کرد.

مفاهیم کلی

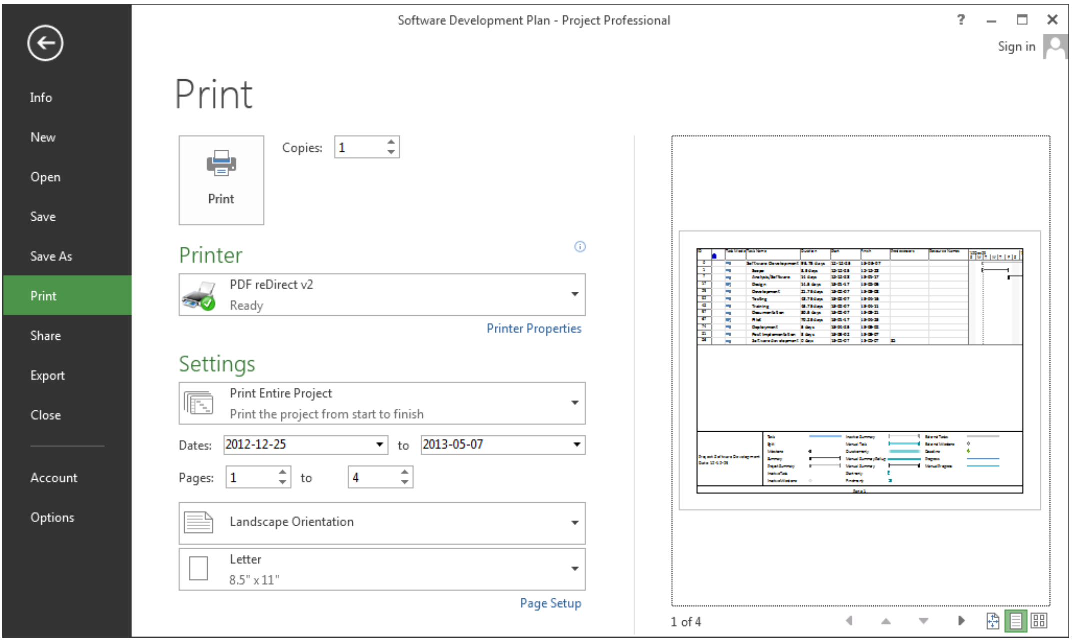
پیش از این با انتخاب و اختصاصی‌سازی نماها آشنا شدید. بعد از این‌که نما را به شیوه مناسب تنظیم کنید، می‌توانید آن را چاپ کنید. نکته مهمی که باید توجه داشته باشید این است که در هر زمان فقط یک نما چاپ می‌شود و نماهای دوتایی به صورت ترکیبی چاپ نخواهند شد.

وقتی نمایی ترکیبی باز باشد، یکی از دو نما فعال است. نوار سمت چپ نمای فعال پررنگ‌تر است. هرگاه روی یکی از دو نما کلیک کنید، فعال خواهد شد. وقتی نمایی ترکیبی را چاپ کنید، نمای فعال چاپ خواهد شد.

ممکن است برای انجام کارهایتان نیاز به قالب‌بندی خاصی داشته باشید که برای چاپ مناسب نباشد. در این صورت می‌توانید نماهای متفاوتی برای چاپ و کار بسازید و با نام‌های مختلف ذخیره کنید تا هر باز نیاز به اختصاصی‌سازی آن‌ها نداشته باشید.

پیش‌نمایش چاپ

اولین قدم برای تنظیم شیوه چاپ، دیدن پیش‌نمایشِ آن است. برای این کار File| Print را اجرا کنید یا کلیدهای میانبر Ctrl+P را بفشارید. در این صورت صفحه‌ای مشابه صفحه شکل ۱-۲۶ را خواهید دید.



شکل ۱-۲۶: صفحه چاپ

سمت راست صفحه محل پیش‌نمایش است. اگر به جای پیش‌نمایش دکمه Print Preview در آن محل قرار گرفته است، روی آن کلیک کنید تا پیش‌نمایش ارائه شود.

پایین و سمت راست صفحه دکمه‌هایی جهت‌دار وجود دارد که وقتی روی آن‌ها کلیک کنید پیش‌نمایش صفحه‌های دیگر دیده خواهند شد.

اگر روی پیش‌نمایش کلیک کنید، در اندازه بزرگ‌تر نمایش داده خواهد شد. وقتی دوباره روی آن کلیک کنید، به اندازه قبلی باز خواهد گشت.

می‌توانید روی دکمه که پایین و سمت راست صفحه قرار دارد کلیک کنید تا ترکیب پیش‌نمایش‌ها در اندازه کوچک‌تر نشان داده شوند.

خروج از صفحه چاپ

برای خروج از پیش‌نمایش چاپ کلید Esc صفحه کلید را بفشارید یا روی دکمه که بالا و سمت چپ صفحه قرار دارد کلیک کنید.

تنظیم‌های عمومی چاپ

اولین تنظیمی که باید مشخص کنید، چاپگر است. چاپگر در قسمت Printer مشخص می‌شود. وقتی روی آن کلیک کنید لیستی از چاپگرهای معرفی شده نمایش داده می‌شود و می‌توانید گزینه مناسب را انتخاب کنید. فراموش نکنید که محدوده اندازه کاغذهایی که برای چاپ در اختیارتان می‌گیرد را چاپگری که در این قسمت انتخاب می‌کنید تعیین می‌کند.

تنظیم دیگر اندازه کاغذ است. گزینه آن پایین صفحه قرار دارد. وقتی روی آن کلیک کنید اندازه‌های مختلفی که در چاپگرِانتخاب شده قابل استفاده هستند نمایش داده می‌شوند.

در قسمت Settings لیست بازشویی وجود دارد که انواع تنظیم‌های چاپی را در اختیارتان قرار می‌دهد. تنظیم‌ها از این قرارند:

- **Print Entire Project**: تمام صفحه‌ها و تاریخ‌ها
- **Print Specific Dates**: تمام صفحه‌ها و محدوده خاصی از تاریخ‌ها
- **Print Specific Pages**: تمام تاریخ‌ها و محدوده خاصی از صفحه‌ها
- **Print Specific Dates and Pages**: محدوده خاصی از صفحه‌ها و تاریخ‌ها
- **Notes**: یادداشت‌ها را هم چاپ می‌کند
- **All Sheet Columns**: اگر فعال باشد تمام ستون‌هایی که در نما باز باشند چاپ می‌شوند و در غیر این صورت فقط ستون‌هایی که باز باشند و دیده شوند چاپ خواهند شد. این گزینه فقط در چاپ نماهایی فعال خواهد بود که جدول داشته باشند.
- **Left Column of pages only**: اگر تعداد ستون‌ها یا پهنای گانت زیاد باشد، ردیف‌ها در بیشتر از یک ستون چاپ خواهند شد. در این حالت اگر این گزینه را فعال کرده باشید فقط اولین ستون نما چاپ می‌شود و از باقیمانده ستون‌های نما و نمودار گانت صرف نظر خواهد شد.

وقتی یکی از گزینه‌های محدود را انتخاب کنید، باید محدوده را در تنظیم‌های پایین گزینه تعیین کنید. البته اگر تنظیم‌ها را تغییر دهید نیز گزینه‌ها به طور خودکار اصلاح خواهند شد.

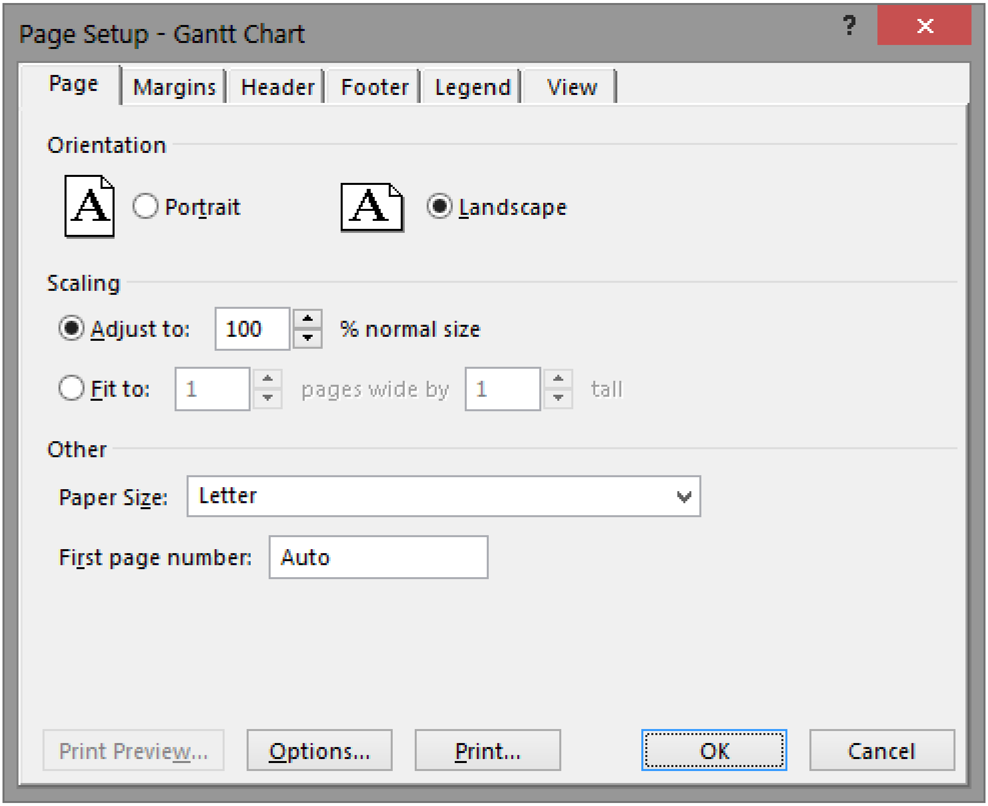
بالای گزینه اندازه کاغذ، گزینه‌ای برای تعیین افقی (Landscape) یا عمودی (portrait) بودن کاغذ وجود دارد. معمولا از حالت افقی استفاده می‌شود تا محتوای چاپی در عرض جای گیرند.

در میانه صفحه گزینه‌هایی به صورت ... to ... Pages وجود دارد که برای تعیین محدوده صفحه‌ها است. پیش فرض این است که از اولین تا آخرین صفحه چاپ شود، ولی می‌توانید محدوده کمتری را هم مشخص کنید.

گزینه‌های دیگری نیز به صورت ... to ... Dates وجود دارد که برای تعیین محدوده تاریخی نماهای تاریخ‌دار (مانند گانت) به کار می‌رود.

تنظیم Page Setup

در صفحه چاپ لینکی با نام Page Setup وجود دارد که وقتی روی آن کلیک کنید کادر محاوره شکل ۲-۲۶ باز خواهد شد.



شکل ۲-۲۶: زبانه Page از کادر محاوره Page Setup

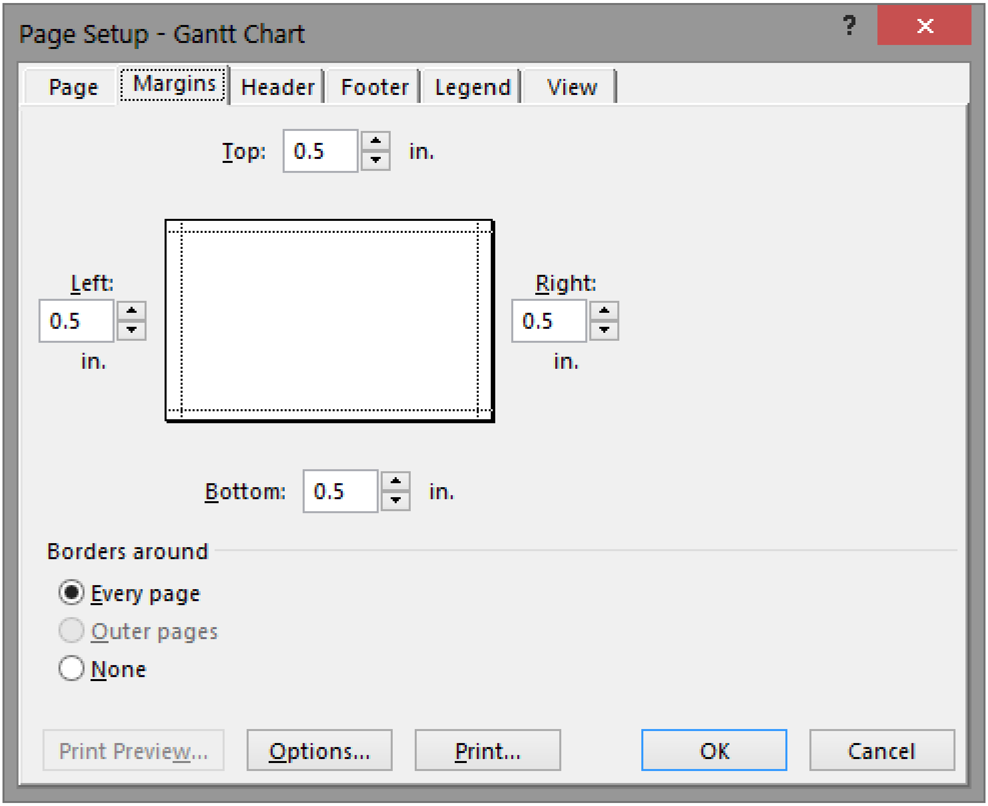
تنظیم‌های هر نما جداگانه ذخیره می‌شود. در نتیجه می‌توانید برای نماهای مختلف از سربرگ‌ها، راهنماها و تنظیم‌های مختلفی استفاده کنید. حتا اگر مایل باشید می‌توانید یک کپی از نمای مورد نظر خود ساخته، آن را به شیوه متفاوتی برای چاپ تنظیم کنید، تا هر بار که کاربری قصد چاپ اطلاعات را دارد، به نمای مناسب برود و نیازی نباشد که تنظیم‌ها را کنترل کند.

بعضی گزینه‌ها و حتا زبانه‌های Page Setup در تمام نماها وجود ندارند. در ادامه تمام تنظیم‌ها توضیح داده خواهند شد.

تنظیم‌های زبانه Page از این قرارند:

- **Orientation**: افقی یا عمودی بودن کاغذ را مشخص می‌کند.
- **Scaling:** مقیاس چاپ را مشخص می‌کند. می‌توانید با افزایش یا کاهش Adjust to، تصویر را ریزتر یا درشت‌تر کنید. گاهی اوقات مهم‌ترین فاکتور در تعیین مقیاس، این است که اطلاعات در چند برگ جای می‌گیرند. در این حالت می‌توانید به جای تنظیم‌های Adjust to، از قسمت Fit to استفاده کنید.
- **Paper Size:** اندازه کاغذ را مشخص می‌کند. اگر اندازه کاغذ مورد نظرتان در کادر بازشو وجود نداشته باشد، احتمالا به این خاطر است که چاپگر مناسبی انتخاب نشده است.
- **First page number:** به طور پیش‌فرض اولین صفحه شماره ۱ خواهد بود و سایر صفحه‌ها به دنبال آن شماره‌گذاری می‌شوند. اگر مایل باشید که نسخه‌های چاپ شده را داخل گزارش دیگری قرار دهید و به این خاطر لازم باشد که شماره‌های آن بعد از شماره‌های گزارش قرار داشته باشند، می‌توانید شماره اولین صفحه را در این کادر مشخص کنید.

شکل ۳-۲۶ زبانه Margins را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۲۶: زبانه Margins

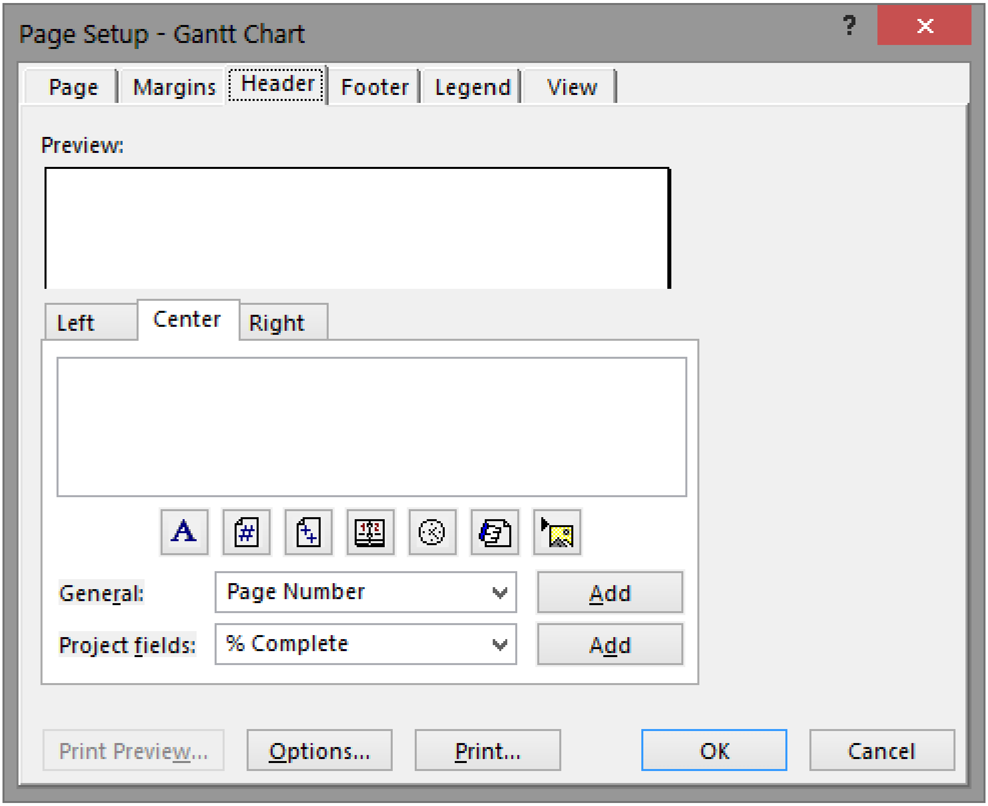
گزینه‌های این زبانه از این قرارند:

- **Top، Left، Right و Bottom:** حاشیه‌های چهار طرف کاغذ را مشخص می‌کنند. حاشیه‌ها به خاطر محدودیت چاپگر نمی‌توانند از حدی کمتر باشند. توجه داشته باشید که یک طرف کاغذ در صحافی

گزارش قرار می‌گیرد، در نتیجه بهتر است که برای آن طرف (سمت راست، چپ یا بالا) حاشیه بیشتری در نظر بگیرید.

- **Border around:** مشخص می‌کند که اطراف گزارش کادر داشته باشد یا خیر.

شکل ۴-۲۶ زبانه Header را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۲۶: زبانه Header

در بالای زبانه، قسمتی به نام Preview وجود دارد که پیش‌نمایش سربرگ است. سربرگ به سه قسمت راست، وسط و چپ تقسیم می‌شود که هرکدام در یکی از زبانه‌های Right، Center و Left که در میانه کادر قرار دارند تنظیم می‌شود. سایر دکمه‌ها و کادرهای پایین صفحه برای تنظیم هرکدام از سه قسمت گفته شده به کار می‌رود.

برای تنظیم هرکدام از قسمت‌ها، ابتدا زبانه را انتخاب کنید. بعد از آن در کادر سفیدرنگ مربوط به آن قسمت کلیک کرده، متن را تایپ کنید. توجه داشته باشید که تمام قسمت‌ها به حداکثر ۵ خط متن محدود می‌شوند. اگر این محدودیت برایتان مشکل ایجاد کند، می‌توانید تمام محتوا را در یک نرم‌افزار گرافیکی تهیه کرده، به صورت فایل تصویری ذخیره کنید. پس از آن می‌توانید فایل را در محل مناسب درج کنید تا کل محتوای آن نمایش داده شود. نکته‌ای که در این موارد باید در نظر داشته باشید این است که تصویر تهیه شده کیفیت مناسبی داشته باشد.

می‌توانید بعد از نوشتن متن، قسمت‌های مورد نظر خود را انتخاب کرده، روی دکمه A کلیک کنید تا کادر محاوره قالب‌بندی متن باز شود. می‌توانید برای قسمت‌های مختلف متن از قالب‌بندی‌های مختلفی استفاده کنید.

برای درج تصویر، محل درج را انتخاب کرده، روی دکمه کلیک کنید. با این کار کادر محاوره‌ای باز شده، محل و نام تصویر را از شما دریافت می‌کند.

اگر اندازه تصویر مناسب نیست، روی آن کلیک کنید تا انتخاب شود. در این حالت دور شکل کادری پررنگ نمایش داده می‌شود؛ اگر چنین کادری وجود ندارد، دوباره روی تصویر کلیک کرده، بدون رها کردن کلید ماوس، آن را کمی به اطراف بکشید. بعد از این‌که کلید ماوس را رها کنید، گیره‌های اطراف عکس نمایش داده می‌شوند. اکنون می‌توانید گیره‌های اطراف کادر پررنگ را گرفته، به جهات مختلف بکشید تا اندازه عکس تنظیم شود.

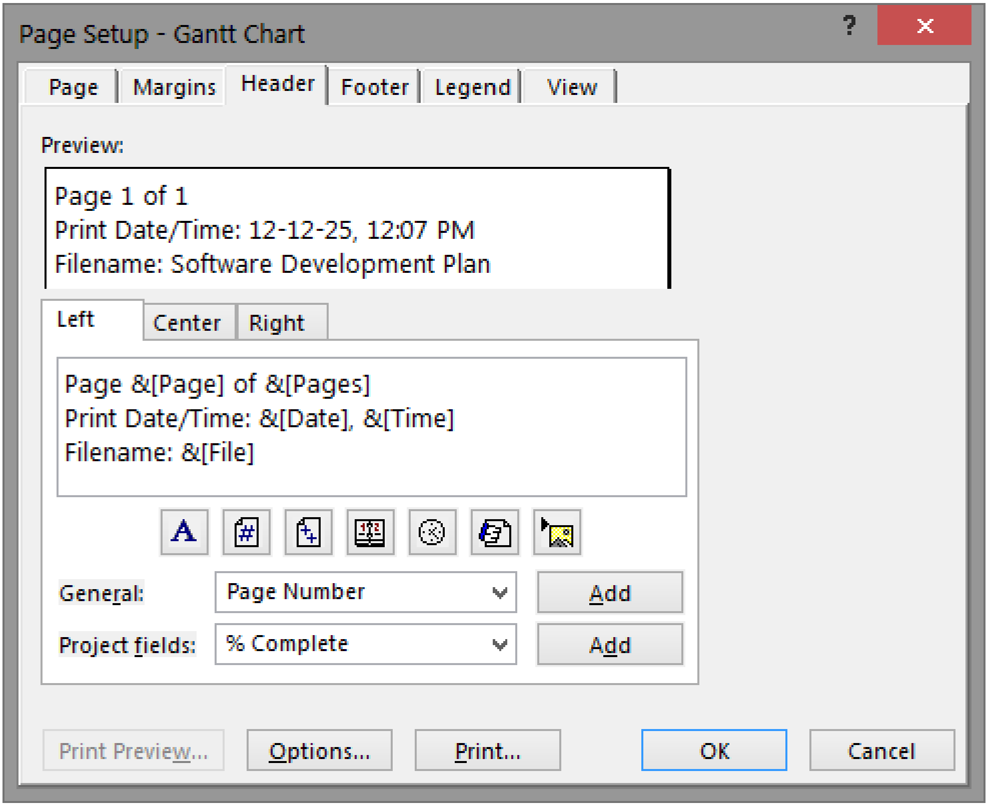
دکمه‌های پایین کادر، برخی فیلدهای پر کاربرد را درج می‌کنند. عملکرد آن‌ها از این قرار است:

- **دکمه** #: شماره صفحه را درج می‌کند.
- **دکمه** : تعداد کل صفحه را درج می‌کند.

- **دکمه** : تاریخ جاری را درج می‌کند.
- **دکمه** : زمان جاری را درج می‌کند.
- **دکمه** : نام فایل را درج می‌کند.

توجه داشته باشید که در تمام موارد فیلد درج می‌شود، نه محتوای آن. در نتیجه دایما به روز خواهد شد و متن ثابتی را نمایش نمی‌دهد. به عنوان مثال، اگر فیلد تاریخ را درج کنید، تاریخ زمان چاپ هر برگه در آن محل چاپ خواهد شد.

هر فیلد با گرامر مخصوصی به طور متنی در محل درج می‌شود. شکل ۵-۲۶ نمونه‌ای را نشان می‌دهد که از فیلدهای مختلف استفاده کرده است.

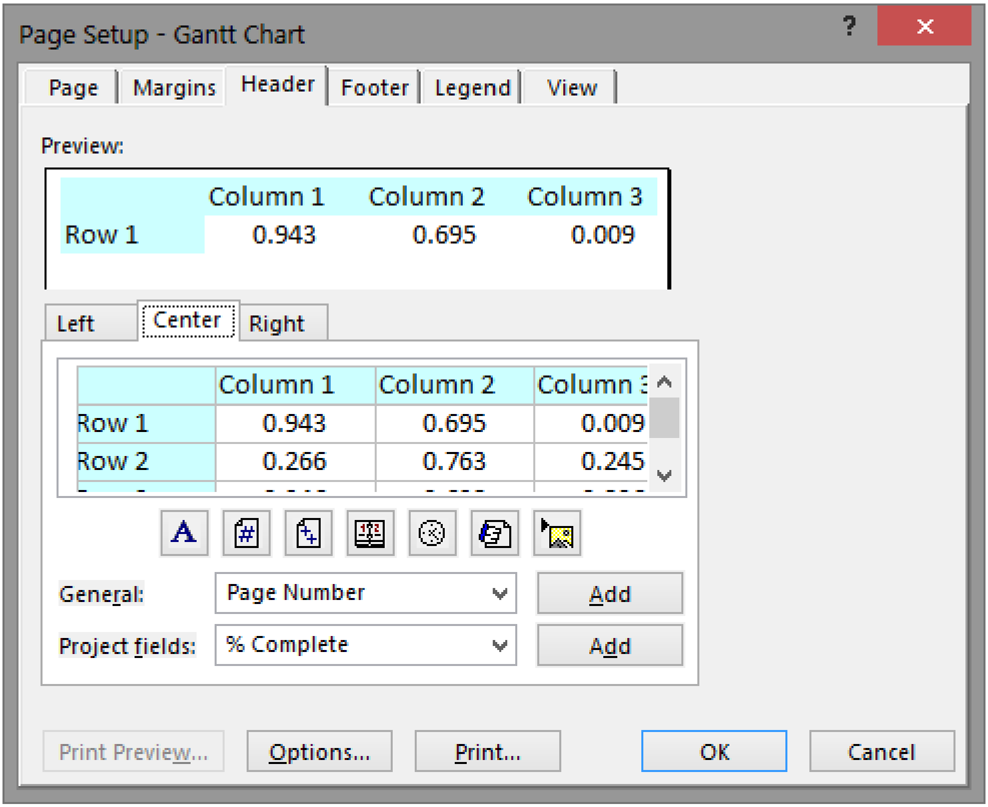


شکل ۵-۲۶: استفاده از فیلدها

دکمه‌ها تعداد کمی از پرکاربردترین فیلدها را در اختیار کاربر قرار می‌دهند. برای دسترسی به سایر فیلدها، از کادرهای بازشوی General یا Project fields استفاده کنید. گزینه مورد نظر خود را در یکی از کادرهای گفته شده بیابید و روی دکمه Add روبروی آن کلیک کنید تا نتیجه در کادر اضافه شود. به عنوان مثال، می‌توانید BCWP، BCWS و ACWP پروژه را در عنوان نمایش دهید تا وضعیت ارزش کسب شده پروژه به خوبی نمایش

داده شود. علاوه بر آن می‌توانید از فیلدهای درصد وزنی، یا فیلدهایی که میزان تطبیق واقعیت و برنامه‌ریزی اولیه را نشان می‌دهند نیز استفاده کنید.

می‌توانید علاوه بر عناصر گفته شده، اشیای برنامه‌های دیگر را هم درج کنید. به عنوان مثال، شکل ۶-۲۶ وضعیتی را نشان می‌دهد که یک جدول اکسل در سربرگ درج شده است.

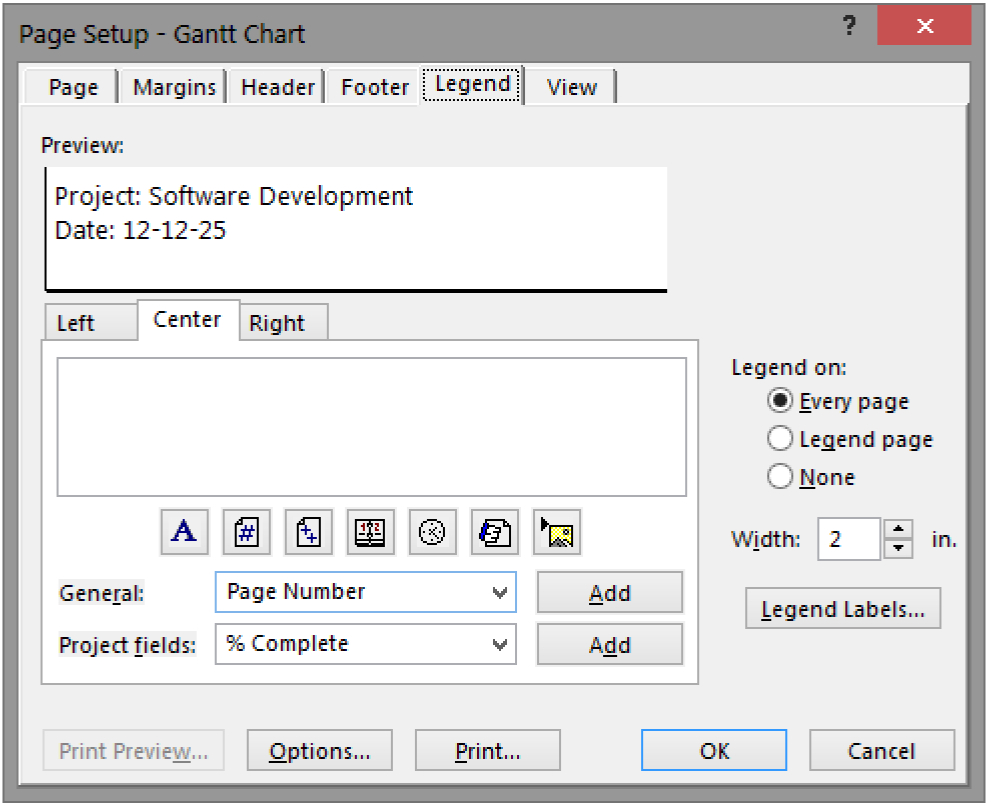


شکل ۶-۲۶: درج جدول اکسل در سربرگ

البته متاسفانه در این حالت نیز به پنج خط محدود می‌شوید.

زبانه Footer نیز مانند Header است، با این تفاوت که به جای سربرگ، ته‌برگ را تنظیم می‌کند. البته تعداد خطوط آن به جای پنج خط، به سه خط محدود می‌شود.

زبانه Legend در شکل ۷-۲۶ نمایش داده شده است.



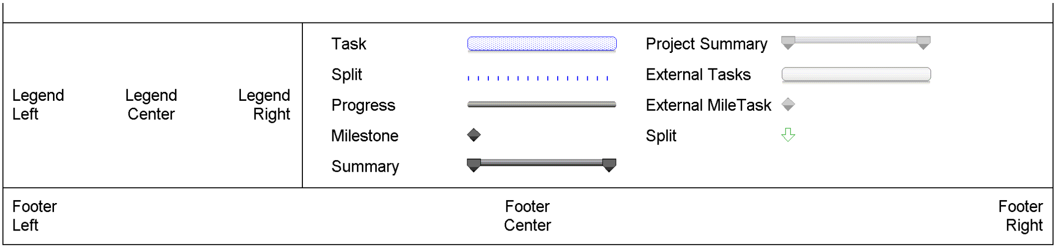
شکل ۷-۲۶: زبانه Legend

راهنما (Legend) بالای تەبرگ نمایش داده می‌شود. این قسمت نیز مانند سربرگ و تەبرگ سه قسمت دارد. حداکثر تعداد خطوطی که در هر قسمت می‌تواند وجود داشته باشد، سه خط است.

البته راهنما علاوه بر سه قسمت قابل تنظیم گفته شده، قسمت چهارمی هم دارد که بیشترین فضا را به خود اختصاص می‌دهد و در سمت راست هر سه قسمت گفته شده دارد. این قسمت برای نمایش راهنمای نمودار، و

عناصر مشابه آن است. در مورد نمودار گانت، نامی که برای عناصر نمایشی انتخاب شده باشد در کنار شکل آن‌ها نمایش داده می‌شود.

شکل ۸-۲۶ جانمایی ته‌برگ و قسمت‌های مختلف راهنما را نشان می‌دهد.



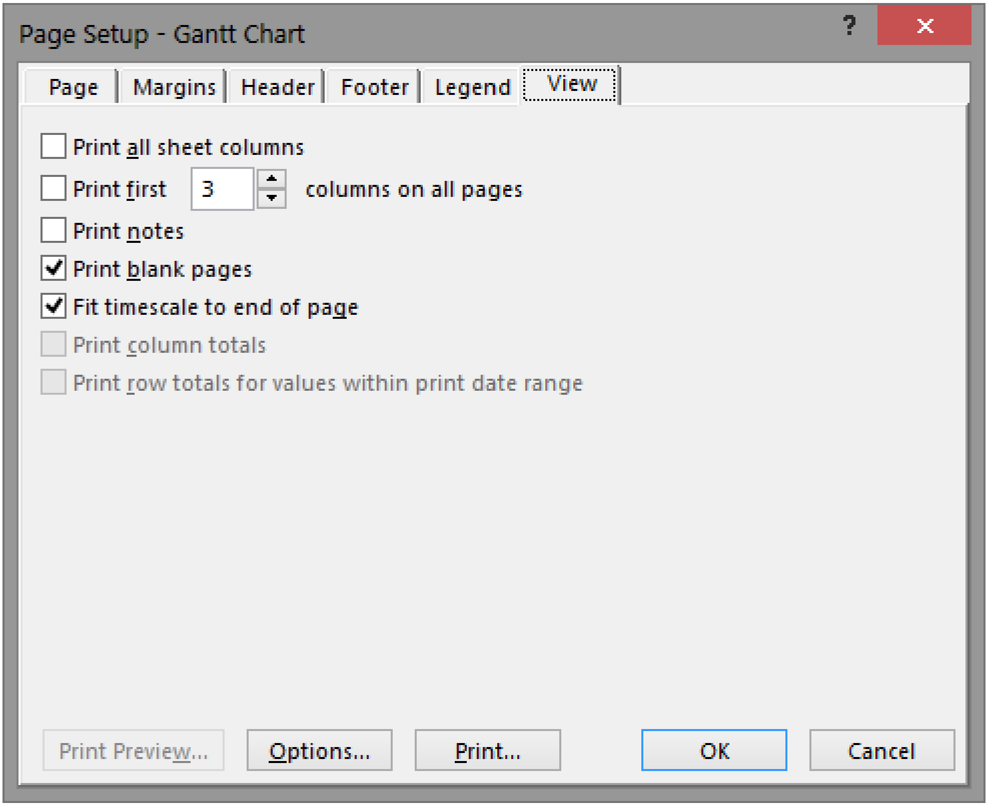
شکل ۸-۲۶: جانشانی قسمت‌های مختلف راهنما و ته‌برگ

تنظیم‌های این قسمت مانند سربرگ و ته‌برگ است، با این تفاوت که تنظیم‌های زیر نیز وجود دارد:

- **Legend On:** تعیین می‌کند که راهنما در تمام صفحه‌ها چاپ شود، در هیچکدام چاپ نشود یا در صفحه‌ای جداگانه چاپ شود.
- **Width:** این قسمت پهنای قسمت‌های قابل تنظیم سمت چپ را مشخص می‌کند. با افزایش این قسمت، فضای موجود برای راهنمای نمودار کاهش می‌یابد.

وقتی روی دکمه Legend Labels کلیک کنید، کادر محاوره تنظیم قالب‌بندی راهنمای سمت راست باز می‌شود.

زبانه View در شکل ۹-۲۶ نمایش داده شده است.



شکل ۹-۲۶: زبانه View

گزینه‌های موجود از این قرارند:

- **Print all sheet columns:** اگر فعال باشد، تمام ستون‌هایی که در جدول نما وجود دارند چاپ می‌شوند. در غیر این صورت فقط ستون‌هایی که زیر نمودار قرار نگرفته باشند چاپ خواهند شد.

- **Print first… columns on all pages:** اگر فضای افقی مورد نیاز نمودار بیش از آن باشد که در یک صفحه جای گیرد، در چند صفحه شکسته خواهد شد، در این حالت می‌توانید تعیین کنید که تعدادی از ستون‌های سمت چپ جدول در تمام صفحه‌های افقی تکرار شوند.

- **Print notes:** اگر فعال باشد، یادداشت‌ها نیز چاپ خواهند شد.

- **Print blank pages:** اگر غیر فعال باشد، صفحه‌های خالی چاپ نخواهند شد.

- **Fit timescale to end of page:** اگر فعال باشد، محور زمانی طوری مقیاس داده می‌شود که در یک صفحه جای گیرد. البته اگر حجم محتوا از حدی بیشتر باشد چنین نتیجه‌ای به دست نخواهد آمد و لازم است که مقیاس‌های کوچک‌تری برای محور زمان انتخاب کنید.

- **Print column totals:** اگر فعال باشد، ستون‌ها خلاصه‌سازی خواهند شد.

- **Print row totals for values within print date range:** اگر فعال باشد، خلاصه‌سازی‌ها فقط برای قسمت‌هایی انجام خواهد شد که به طور کامل در محدوده چاپ قرار داشته باشد.

تنظیم‌های چاپگر

در صفحه چاپ لینکی با نام Printer Properties نیز وجود دارد. وقتی روی آن کلیک کنید کادر محاوره تنظیم‌های چاپگر باز می‌شود و تنظیم‌هایی که خاص چاپگر باشد را در اختیارتان می‌گذارد. تنظیم‌های این کادر محاوره بستگی به چاپگری دارد که انتخاب کرده‌اید.

فصل ۲۷: گزارش‌های خارجی

Project از قدیم مجهز به تعداد زیادی گزارش‌های ساده و نسبتا کم کاربرد بود. نسخه ۲۰۱۳ آن تحول بزرگی در حوزه گزارش‌ها کرد و اکنون علاوه بر گزارش‌های قدیمی مجهز به گزارش‌های تصویری داخلی نیز هست.

در این فصل گزارش‌های قدیمی Project را مرور می‌کنیم و گزارش‌های جدید را در فصل بعد بررسی خواهیم کرد.

انواع گزارش در Project

می‌توان خروجی‌های Project را به دو دسته کلی تقسیم کرد:

- نماها
- گزارش‌ها

بسیاری از کاربران خروجی‌های مورد نیازشان را به نماها محدود می‌کنند. به این معنی که به نمای مناسب می‌روند و پس از تنظیم آن را چاپ می‌کنند. برای تهیه گزارش‌های خود نیز از نرم‌افزارهای دیگری مانند Excel کمک می‌گیرند. با این حال گزارش‌های متعددی نیز در Project وجود دارد.

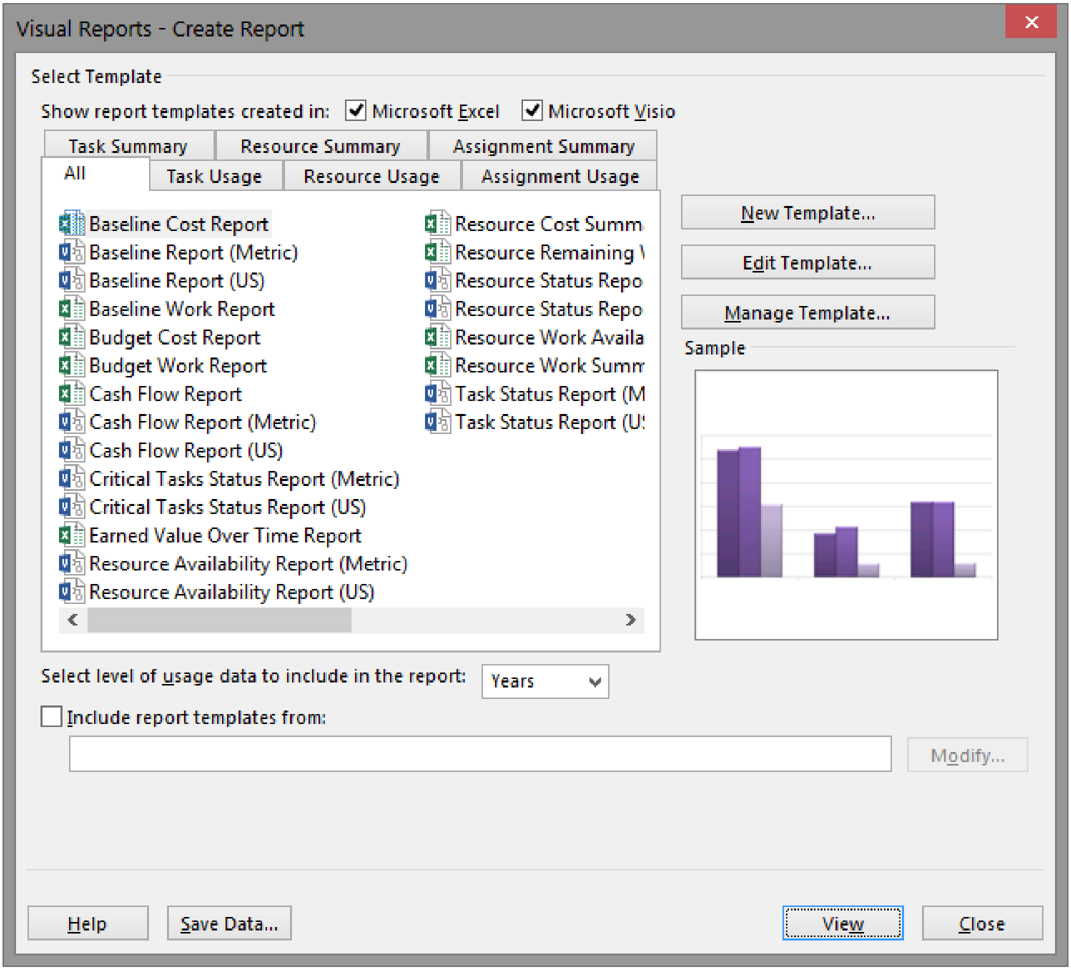
اولین گروه گزارش‌های Project، گزارش‌های متنی بودند که Reports نامیده می‌شدند. این گروه گزارش‌ها قابلیت‌های چندانی نداشتند و به همین خاطر از نسخه ۲۰۰۷ گروه جدیدی از گزارش‌های تصویری که Visual Reports نامیده می‌شدند به Project اضافه شدند. این گزارش‌ها اطلاعات را به Excel و Visio ارسال می‌کردند و در آن‌جا به تصویر می‌کشیدند.

در نسخه ۲۰۱۳ گزارش‌های متنی به طور کامل حذف شدند و به جای آن‌ها گروه جدیدی از گزارش‌های تصویری که نیاز به نرم‌افزارهای خارجی نداشتند اضافه شدند. این گروه از گزارش‌ها اکثر قابلیت‌های بصری Excel را در داخل Project در اختیارتان می‌گذارند.

بنابراین از این نسخه به بعد دو گروه گزارش در اختیار خواهیم داشت:

- گزارش‌های داخلی، که با عنوان Reports معرفی شده‌اند
- گزارش‌های خارجی، که با عنوان Visual Reports معرفی شده‌اند

گزارش‌های خارجی (Visual Reports) به آن دسته از گزارش‌های Project گفته می‌شود که اطلاعات را در Excel یا Visio به تصویر می‌کشند. برای استفاده از آن‌ها روی Report| Visual Reports کلیک کنید تا کادر محاوره شکل ۱-۲۷ باز شود.



شکل ۱-۲۷: کادر محاوره گزارش‌های تصویری

در بالای گزارش دو گزینه برای مشخص کردن گزارش‌های Excel و Visio وجود دارد. هرکدام را که غیر فعال کنید، گزارش‌های آن نرم‌افزار از لیست‌ها حذف خواهند شد.

گزارش‌های تصویری به شش گروه زیر تقسیم شده‌اند:

- Task Usage
- Resource Usage
- Assignment Usage
- Task Summary
- Resource Summary
- Assignment Summary

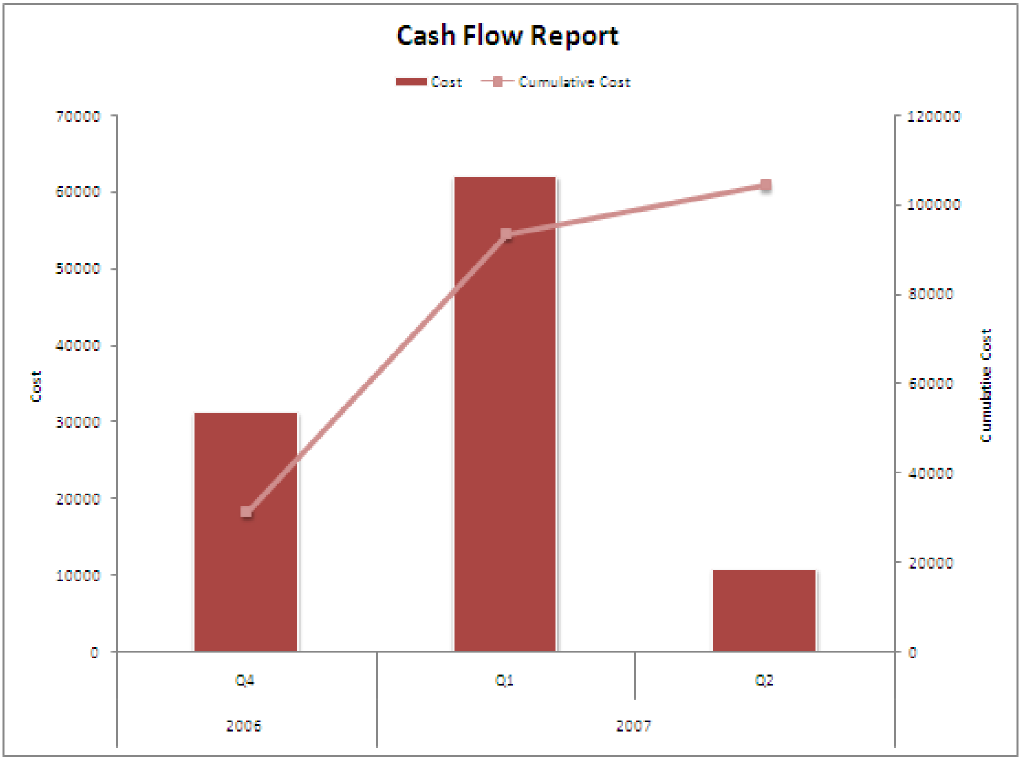
به ازای هرکدام از گروه‌ها، زبانه‌ای در کادر محاوره وجود دارد. علاوه بر آن‌ها، زبانه‌ای به نام All نیز وجود دارد که گزینه‌های تمام گروه‌ها را نمایش می‌دهد.

گزارش‌های تعریف شده در ادامه معرفی می‌شوند.

گزارش‌های گروه Task Usage

گروه Task Usage فقط یک گزارش دارد که از این قرار است:

- **گزارش Cash Flow Report**: این گزارش هزینه برنامه‌ریزی شده فعالیت‌ها را در اکسل ارائه می‌کند. نموداری که تهیه می‌شود در شکل ۲-۲۷ نمایش داده شده است. این گزارش هزینه برنامه‌ریزی شده فعلی را به صورت دوره‌ای (میله‌های عمودی) و تجمعی (قسمت خطی) نمایش می‌دهد. محور افقی دوره‌های زمانی را نشان می‌دهد. قسمت جدولی گزارش در شکل ۳-۲۷ نمایش داده شده است. این جدول از نوع Pivot Table است و انعطاف پذیری فراوانی دارد.



شکل ۲-۲۷: نمودار گزارش Cash Flow

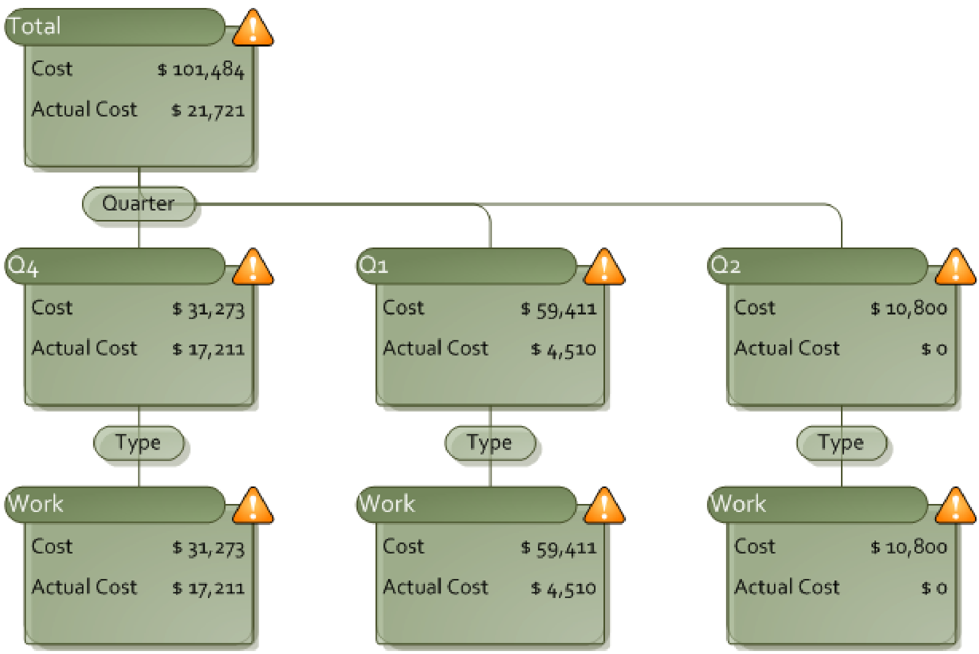
	A	B	C	D	E
1	Tasks	All			
2					
3				Data	
4	Year	Quarter	Week	Cost	Cumulative Cost
5	⊟2006	⊞Q4		31439.6	31439.59091
6	2006 Total			31439.6	31439.59091
7	⊟2007	⊟Q1	Week 0	8997.23	40436.81818
8			Week 1	10501.23	50938.04545
9			Week 2	5154.77	56092.82
10			Week 3	3688.34	59781.16
11			Week 4	3196.14	62977.3
12			Week 5	3135.89	66113.19
13			Week 6	3139	69252.19167
14			Week 7	3422.39	72674.58333
15			Week 8	5475.63	78150.20833
16			Week 9	7154.79	85305
17			Week 10	4714	90019
18			Week 11	3600	93619
19		Q1 Total		62179.41	93619
20		⊟Q2	Week 12	3600	97219
21			Week 13	3722	100941
22			Week 14	3654	104595
23		Q2 Total		10976	104595
24	2007 Total			73155.41	104595
25	Grand Total			104595.01	104595

شکل ۳-۲۷: جدول گزارش Cash Flow

گزارش‌های گروه Resource Usage

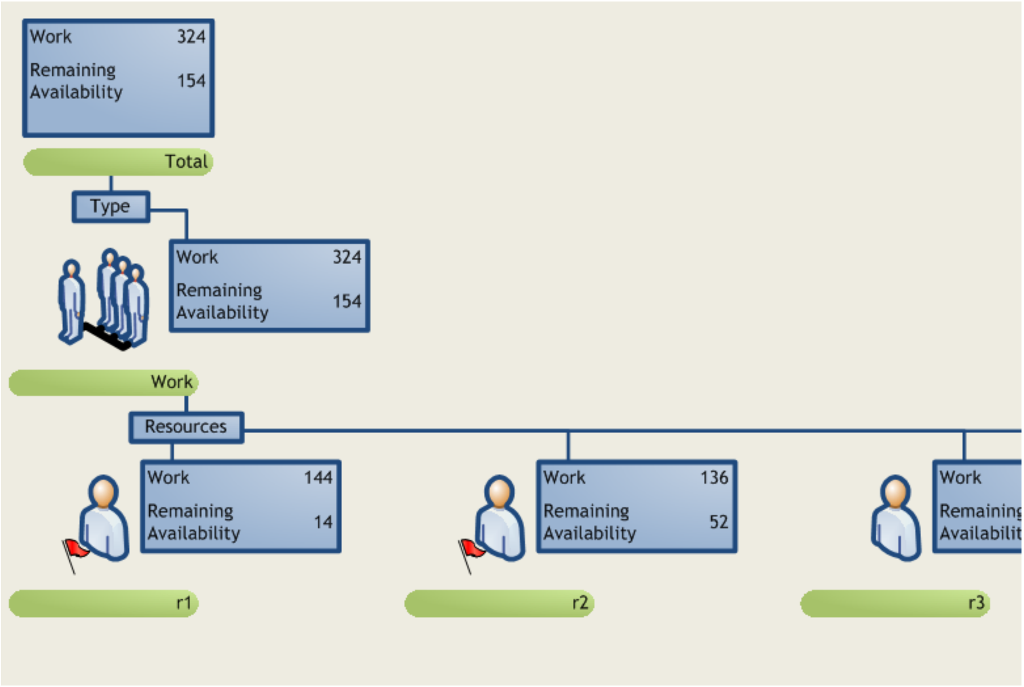
گزارش‌های گروه Resource Usage از این قرارند:

- **گزارش Cash Flow Report**: این گزارش هزینه برنامه‌ریزی شده منابع را در Visio نشان می‌دهد. خروجی گزارش در شکل ۴-۲۷ نمایش داده شده است. این خروجی از نوع Pivot Diagram است و می‌توانید اطلاعات نمایش داده شده را با استفاده از تنظیم‌های سمت چپ تغییر دهید.



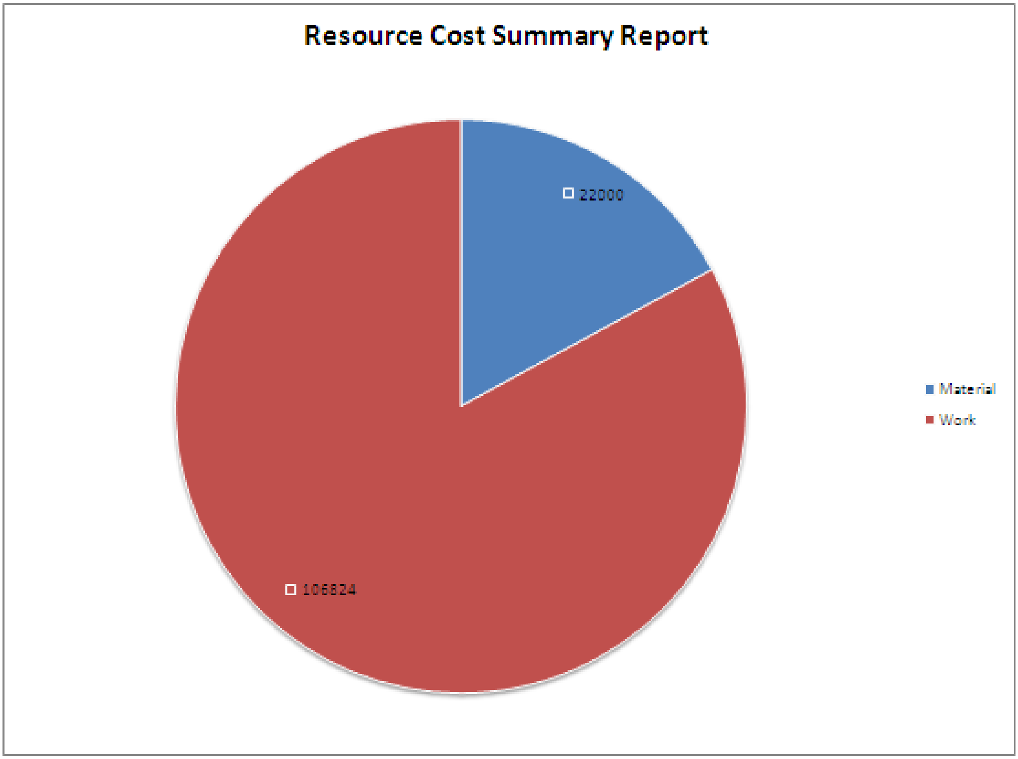
شکل ۴-۲۷: خروجی گزارش Cash Flow Report

- **گزارش Resource Availability Report**: این گزارش میزان دسترسی منابع را در Visio نتیجه می‌دهد (شکل ۵-۲۷).



شکل ۵-۲۷: گزارش Resource Availability Report

- **گزارش Resource Cost Summary Report**: این گزارش هزینه منابع را به تفکیک نوع در Excel نمایش می‌دهد (شکل ۶-۲۷). این اطلاعات در یک PivotTable نیز ارائه می‌شوند (شکل ۷-۲۷).

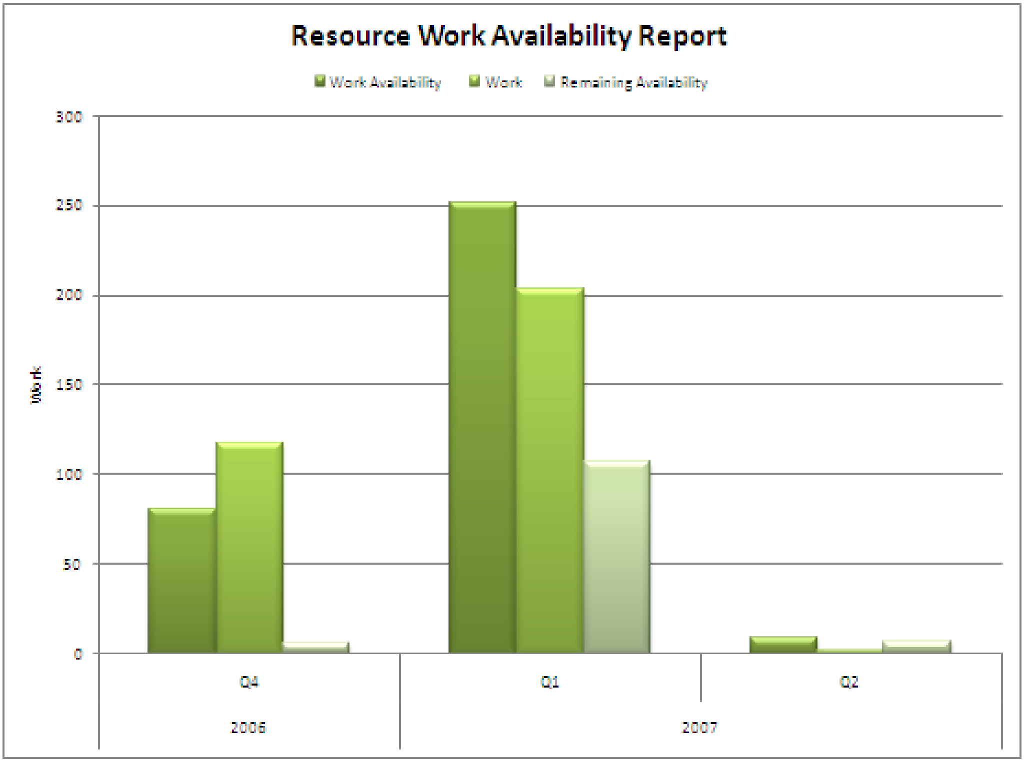


شکل ۶-۲۷: نمودار هزینه انواع منبع

	A	B
1	Time Weekly Calendar	All
2		
3	Cost	
4	Type	Total
5	Material	22000
6	Work	106824
7	Grand Total	128824

شکل ۷-۲۷: جدول هزینه انواع منبع

- **گزارش Resource Work Availability**: این گزارش اطلاعات کار برنامه‌ریزی شده منابع را در دوره‌های مختلف نمایش می‌دهد (شکل ۸-۲۷). اطلاعات در PivotTable نیز نمایش داده می‌شوند (شکل ۹-۲۷).

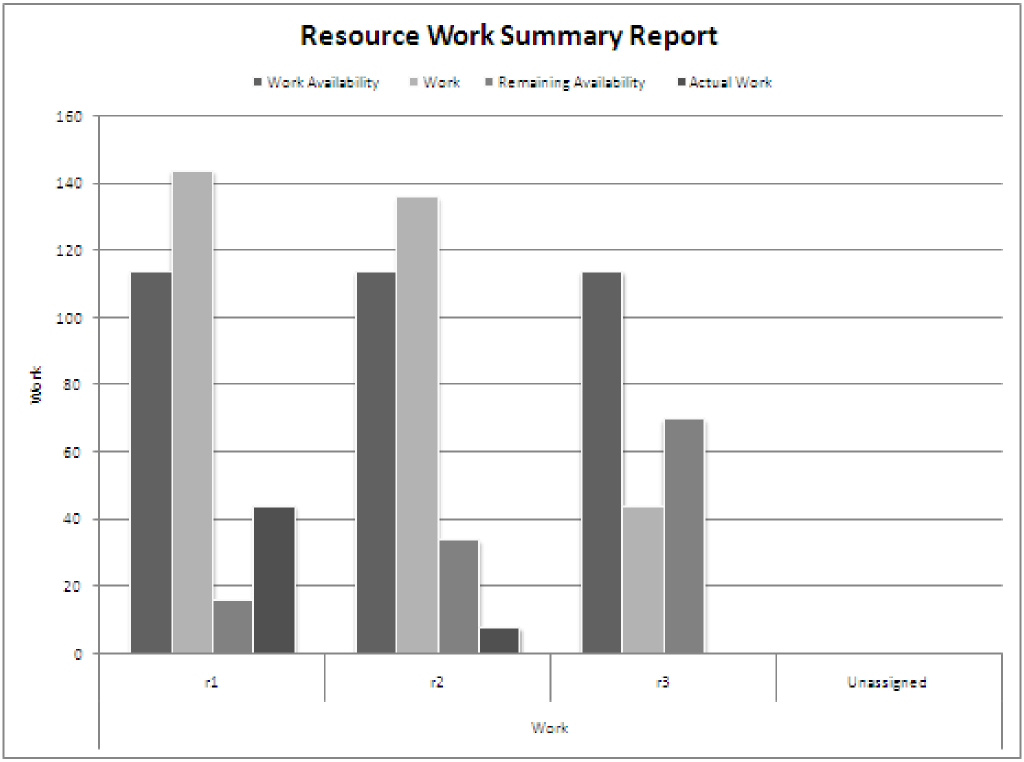


شکل ۸-۲۷: اطلاعات کار برنامه‌ریزی شده منابع

	A	B	C	D	E	F
1	Type	Work				
2						
3				Data		
4	Year	Quarter	Week	Work Availability	Work	Remaining Availability
5	⊟2006	⊟Q4	Week 49	18	12	6
6			Week 50	21	24	0
7			Week 51	21	40	0
8			Week 52	21	42	0
9		Q4 Total		81	118	6
10	2006 Total			81	118	6
11	⊟2007	⊞Q1		252	204.0041667	107
12		⊞Q2		9	2	7
13	2007 Total			261	206.0041667	114
14	Grand Total			342	324.0041667	120

شکل ۹-۲۷: جدول اطلاعات کار

- گزارش Resource Work Summary Report: این گزارش خلاصه‌ای از هزینه منابع ارائه می‌کند (شکل ۱۰-۲۷). جدول گزارش در شکل ۱۱-۲۷ نمایش داده شده است.



شکل ۱۰-۲۷: نمودار گزارش Resource Work Summary Report

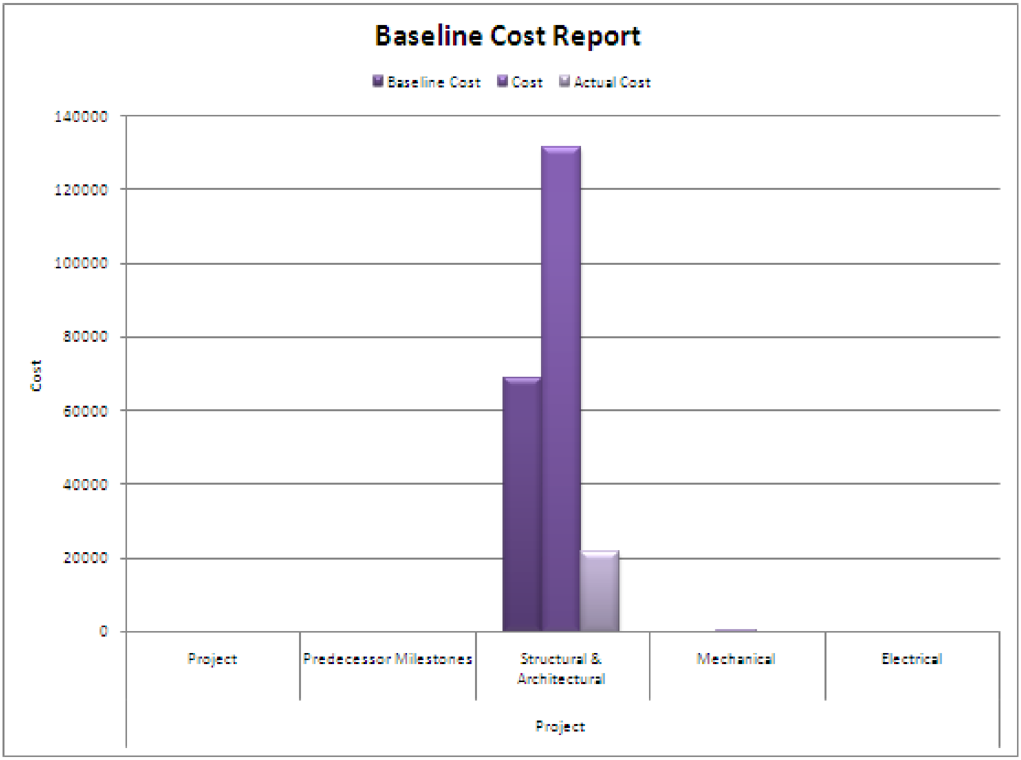
	A	B	C	D	E	F
1	Time Weekly Calendar	All				
2						
3			Data			
4	Type	Resources	Work Availability	Work	Remaining Availability	Actual Work
5	Work	r1	114	144.0041667	16	44.25
6		r2	114	136	34	8
7		r3	114	44	70	0
8		Unassigned	0	0	0	0
9	Work Total		342	324.0041667	120	52.25
10	Grand Total		342	324.0041667	120	52.25

شکل ۱۱-۲۷: جدول گزارش Resource Work Summary Report

گزارش‌های گروه Assignment Usage

گزارش‌های گروه Assignment Usage از این قرارند:

- **گزارش Baseline Cost Report**: این گزارش هزینه خط مبنا را به تفکیک خلاصه فعالیت‌های اولین سطح برنامه نشان می‌دهد (شکل ۱۲-۲۷). جدول گزارش در شکل ۱۳-۲۷ نمایش داده شده است.

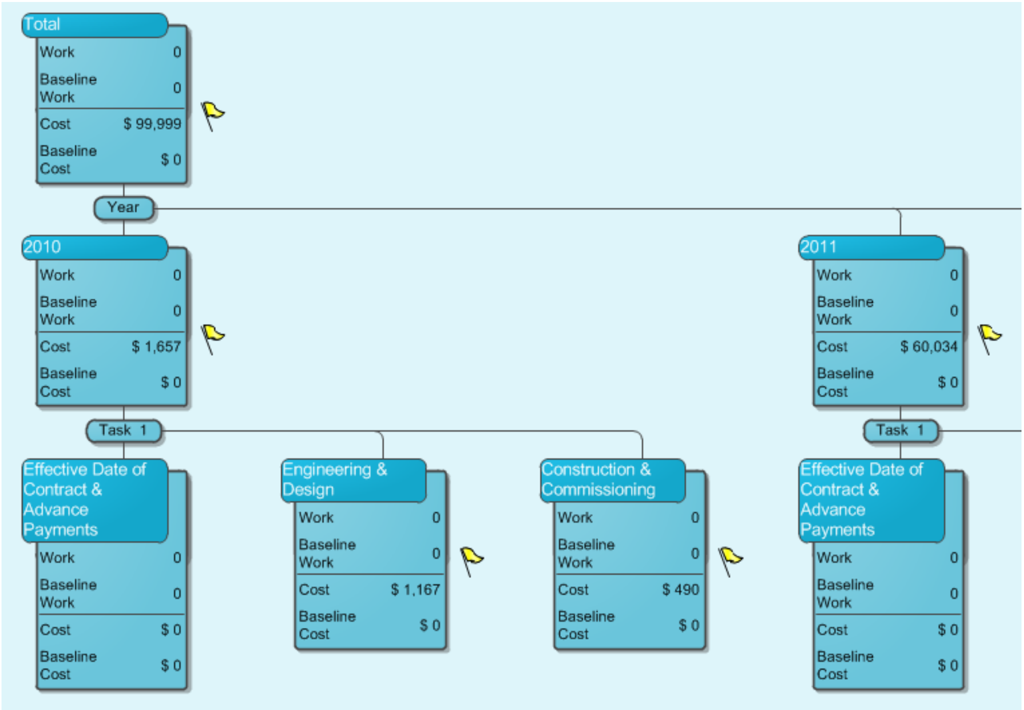


شکل ۱۲-۲۷: نمودار گزارش Baseline Cost Report

	A	B	C	D	E
1	Time Weekly Calendar	All			
2					
3			Data		
4	Tasks	Tasks 01	Baseline Cost	Cost	Actual Cost
5	⊟Project	Project	0	0	0
6		⊞Predecessor Milestones	0	0	0
7		⊞Structural & Architectural	68924	131457.01	21751
8		⊞Mechanical	0	478	0
9		⊞Electrical	0	0	0
10	Project Total		68924	131935.01	21751
11	Grand Total		68924	131935.01	21751

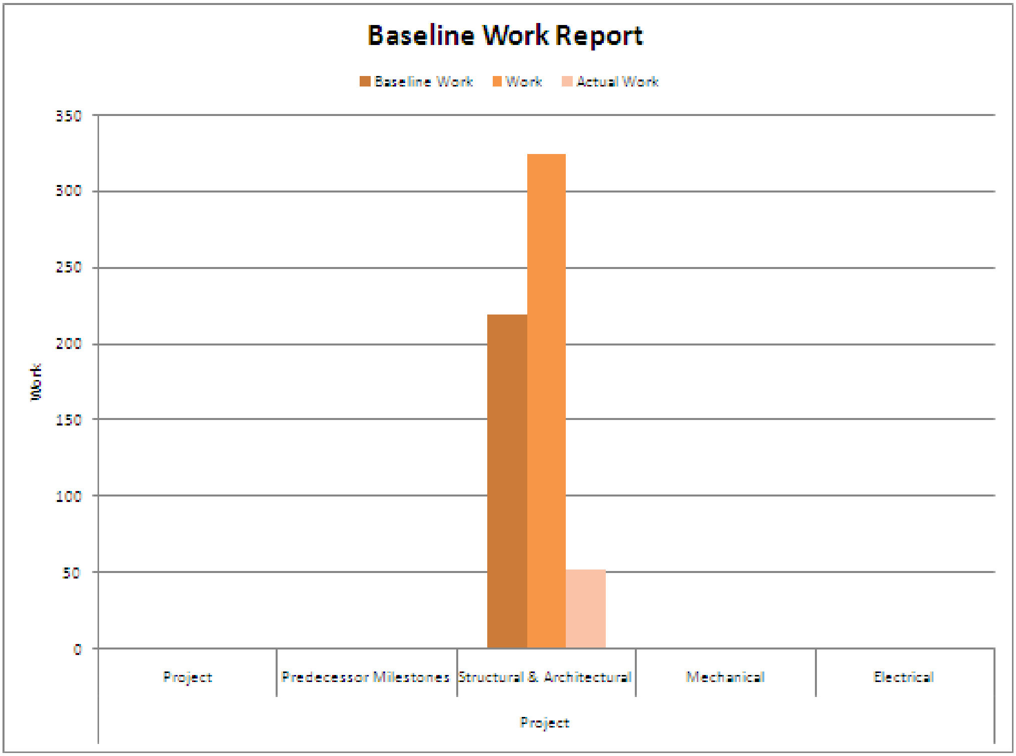
شکل ۱۳-۲۷: جدول گزارش Baseline Cost Report

- **گزارش Baseline Report**: این گزارش اطلاعات خط مبنا را بر اساس تنظیم‌های PivotDiagram مشخص شده در Visio نمایش می‌دهد (شکل ۱۴-۲۷).



شکل ۱۴-۲۷: خروجی گزارش Baseline Report

- **گزارش Baseline Work Report**: این گزارش کار برنامه‌ریزی شده در خط مبنا را به تفکیک خلاصه‌فعالیت‌های اولین سطح، نشان می‌دهد (شکل ۱۵-۲۷). اطلاعات به صورت جدولی نیز ارائه می‌شوند (شکل ۱۶-۲۷).

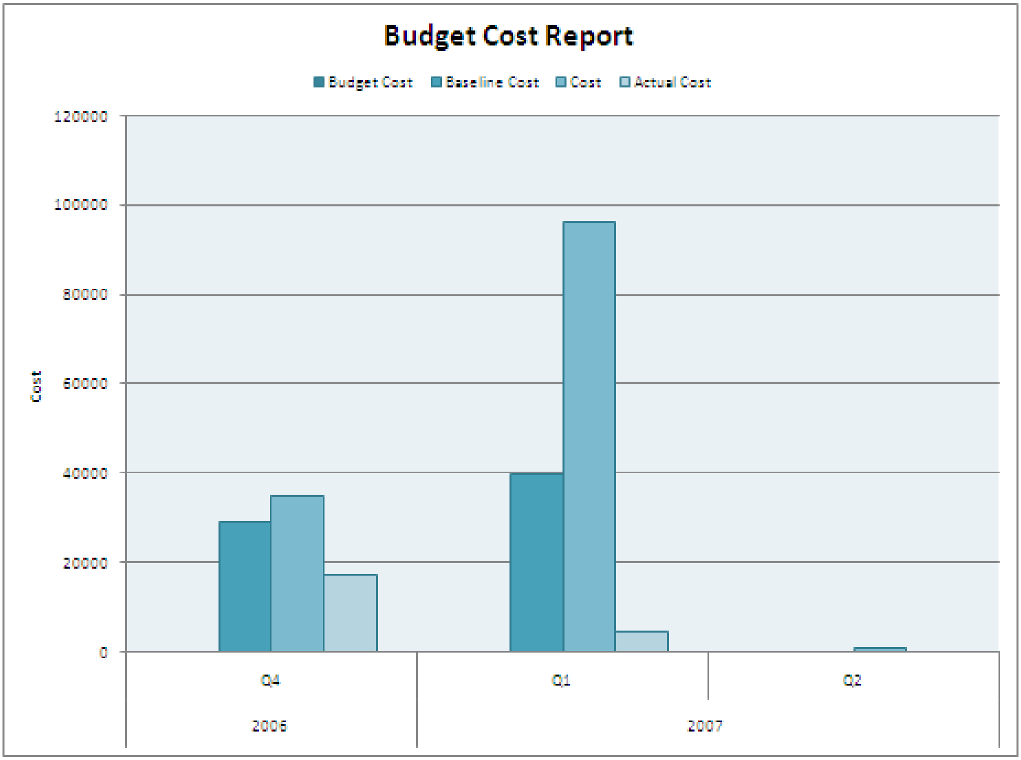


شکل ۱۵-۲۷: خروجی گزارش Baseline Work Report

	A	B	C	D	E
1	Time Weekly Calendar	All			
2					
3			Data		
4	Tasks	Tasks 01	Baseline Work	Work	Actual Work
5	⊟Project	Project	0	0	0
6		⊞Predecessor Milestones	0	0	0
7		⊞Structural & Architectural	220	324.5041667	52.25
8		⊞Mechanical	0	0	0
9		⊞Electrical	0	0	0
10	Project Total		220	324.5041667	52.25
11	Grand Total		220	324.5041667	52.25

شکل ۱۶-۲۷: جدول ارائه کننده اطلاعات

- **گزارش Budget Cost Report**: این گزارش هزینه خط مبنا را در دوره‌های زمانی مختلف نشان می‌دهد (شکل ۱۷-۲۷). جدول این گزارش در شکل ۱۸-۲۷ نمایش داده شده است.

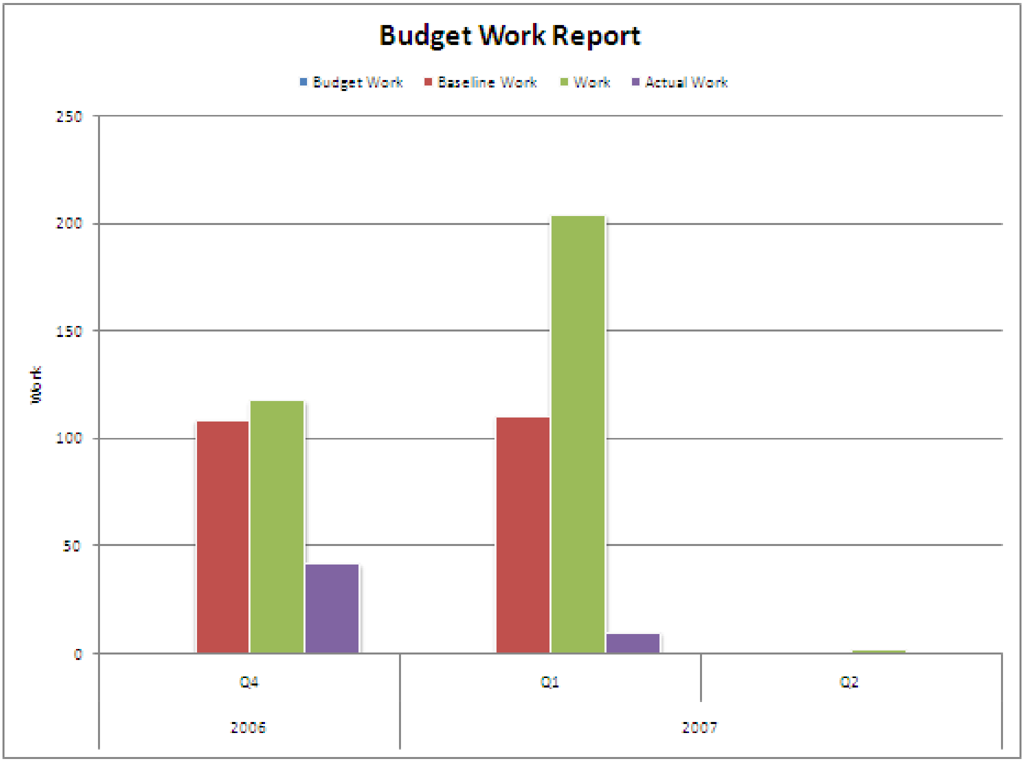


شکل ۱۷-۲۷: خروجی گزارش Budget Cost Report

	A	B	C	D	E	F
1	Tasks	All				
2						
3			Data			
4	Year	Quarter	Budget Cost	Baseline Cost	Cost	Actual Cost
5	⊟2006	⊞Q4	0	29033	34844.6	17241
6	2006 Total		0	29033	34844.6	17241
7	⊟2007	⊞Q1	0	39891	96316.41	4510
8		⊞Q2	0	0	774	0
9	2007 Total		0	39891	97090.41	4510
10	Grand Total		0	68924	131935.01	21751

شکل ۱۸-۲۷: جدول گزارش

- **گزارش Budget Work Report**: این گزارش مقدار کار برنامه‌ریزی شده خط مبنا را در دوره‌های زمانی مختلف نشان می‌دهد (شکل ۱۹-۱۷). جدول گزارش در شکل ۲۰-۲۷ نمایش داده شده است.

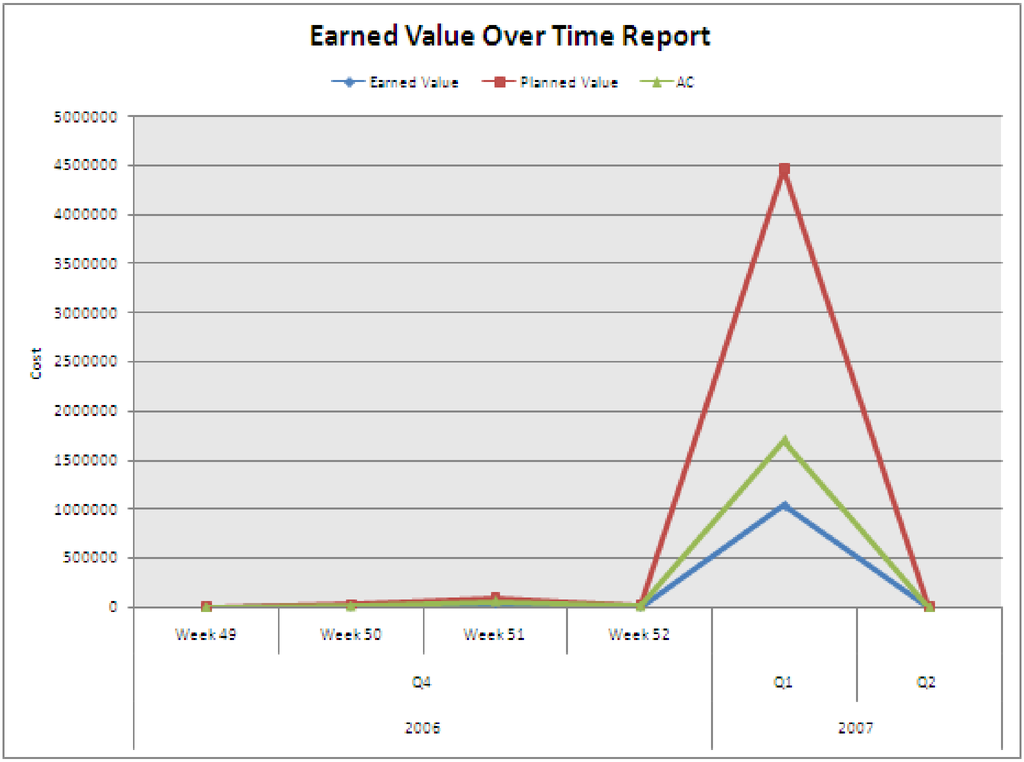


شکل ۱۹–۲۷: نمودار گزارش Budget Work Report

	A	B	C	D	E	F
1	Tasks	All				
2						
3			Data			
4	Year	Quarter	Budget Work	Baseline Work	Work	Actual Work
5	⊟2006	⊞Q4	0	109	118.0767045	42
6	2006 Total		0	109	118.0767045	42
7	⊟2007	⊞Q1	0	111	204.4274621	10.25
8		⊞Q2	0	0	2	0
9	2007 Total		0	111	206.4274621	10.25
10	Grand Total		0	220	324.5041667	52.25

شکل ۲۰-۲۷: جدول گزارش Baseline Work Report

- **گزارش Earned Value Over Time**: این گزارش انواع اطلاعات ارزش کسب شده را ارائه می‌کند (شکل ۲۱-۲۷). جدول گزارش در شکل ۲۲-۲۷ نمایش داده شده است.



شکل ۲۱-۲۷: خروجی گزارش Earned Value Over Time

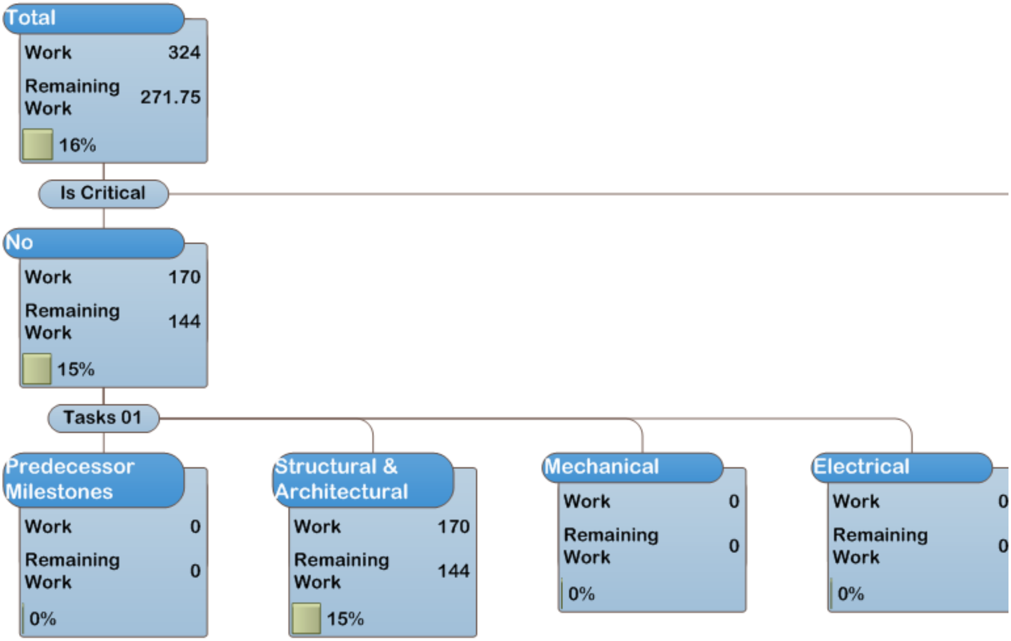
	A	B	C	D	E	F
1	Tasks	All				
2						
3				Data		
4	Year	Quarter	Week	Earned Value	Planned Value	AC
5	⊟2006	⊟Q4	⊞Week 49	0	5946	0
6			⊞Week 50	9990.636364	31099	11542
7			⊞Week 51	41010.0303	98489	61047
8			⊞Week 52	8464.030303	20393	12841
9		Q4 Total		59464.69697	155927	85430
10	2006 Total			59464.69697	155927	85430
11	⊟2007	⊞Q1		1034150.205	4470220	1704631
12		⊞Q2		0	0	0
13	2007 Total			1034150.205	4470220	1704631
14	Grand Total			1093614.902	4626147	1790061

شکل ۲۲-۲۷: جدول گزارش

گزارش‌های گروه Task Summary

گزارش‌های گروه Task Summary از این قرارند:

- **گزارش Critical Tasks Status Report**: این گزارش اطلاعات فعالیت‌های بحرانی را در Visio نمایش می‌دهد (شکل ۲۳-۲۷).

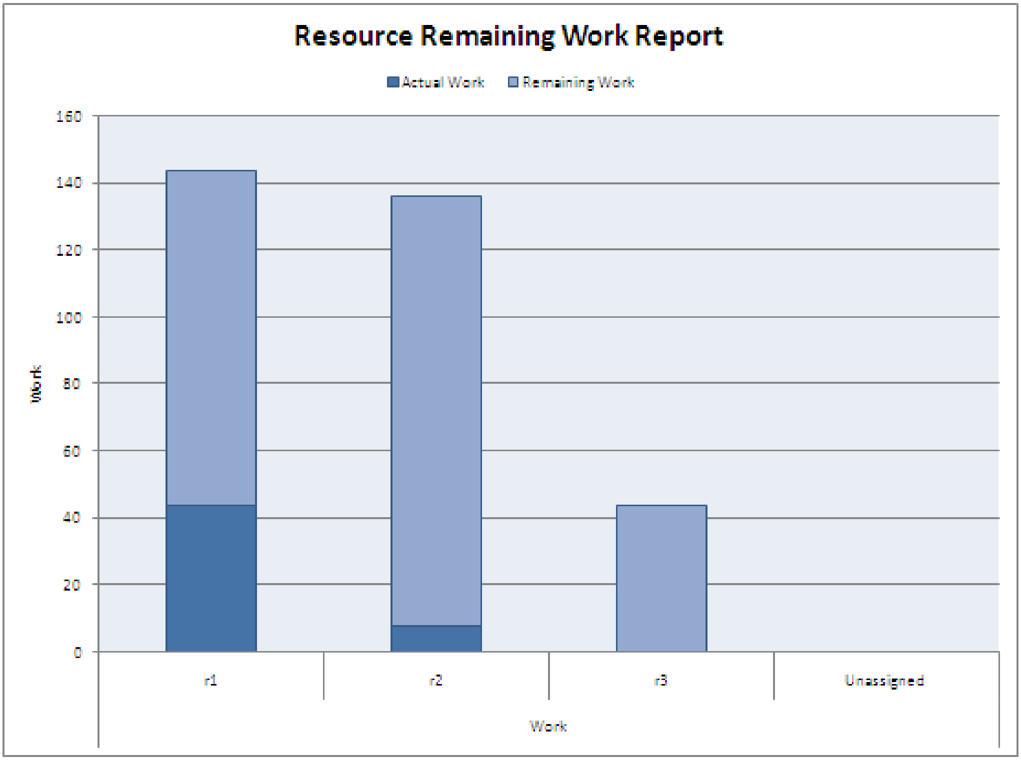


شکل ۲۳-۲۷: گزارش Critical Tasks Status Report

گزارش‌های گروه Resource Summary

گزارش‌های گروه Resource Summary از این قرارند:

- **گزارش Resource Remaining Work Report**: مقدار کار انجام شده و باقی‌مانده منابع را نشان می‌دهد (شکل ۲۴-۲۷). جدول گزارش در شکل ۲۵-۲۷ نمایش داده شده است.



شکل ۲۴-۲۷: نمودار گزارش Resource Remaining Work Report

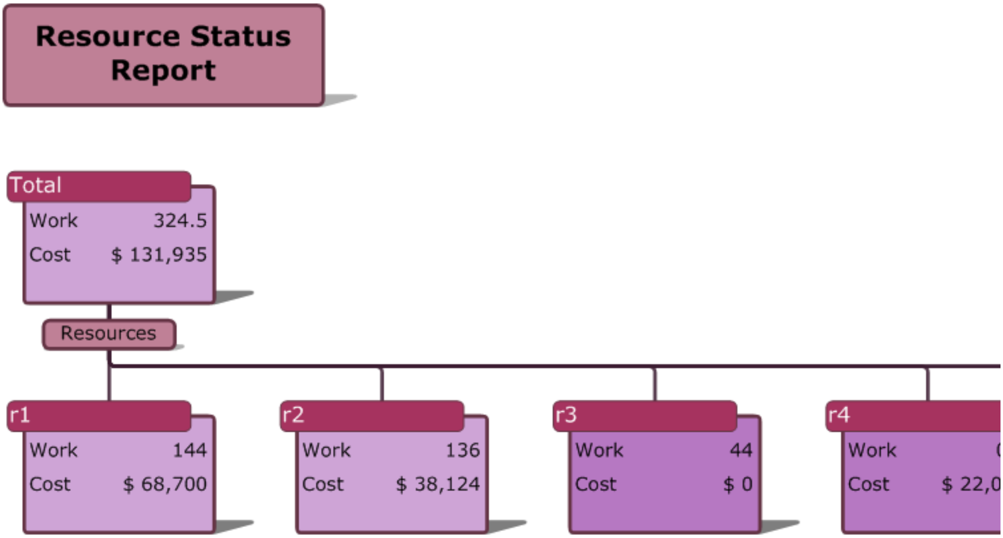
	A	B	C	D
1				
2				
3			Data	
4	Type	Resources	Actual Work	Remaining Work
5	Work	r1	44.25	99.75
6		r2	8	128
7		r3	0	44
8		Unassigned	0	0
9	Work Total		52.25	271.75
10	Grand Total		52.25	271.75

شکل ۲۵-۲۷: جدول گزارش Resource Remaining Work Report

گزارش‌های گروه Assignment Summary

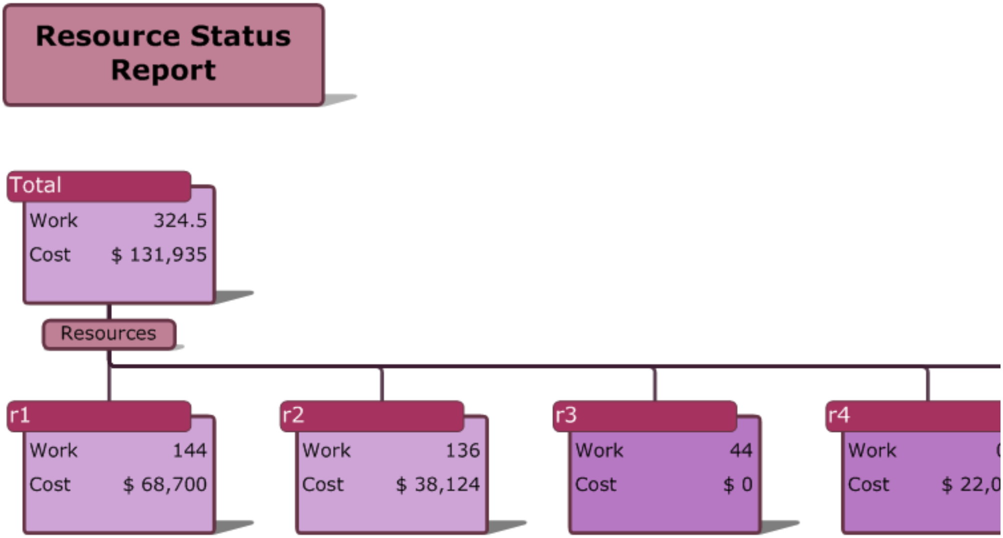
گزارش‌های گروه Assignment Summary از این قرارند:

- **گزارش Resource Status Report**: این گزارش وضعیت و اطلاعات منابع را در Visio نمایش می‌دهد (شکل ۲۶-۲۷).



شکل ۲۶-۲۷: اطلاعات منابع در گزارش Resource Status Report

گزارش Task Status Report: این گزارش خلاصه‌ای از اطلاعات فعالیت‌ها را در Visio نشان می‌دهد (شکل ۲۷-۲۷).

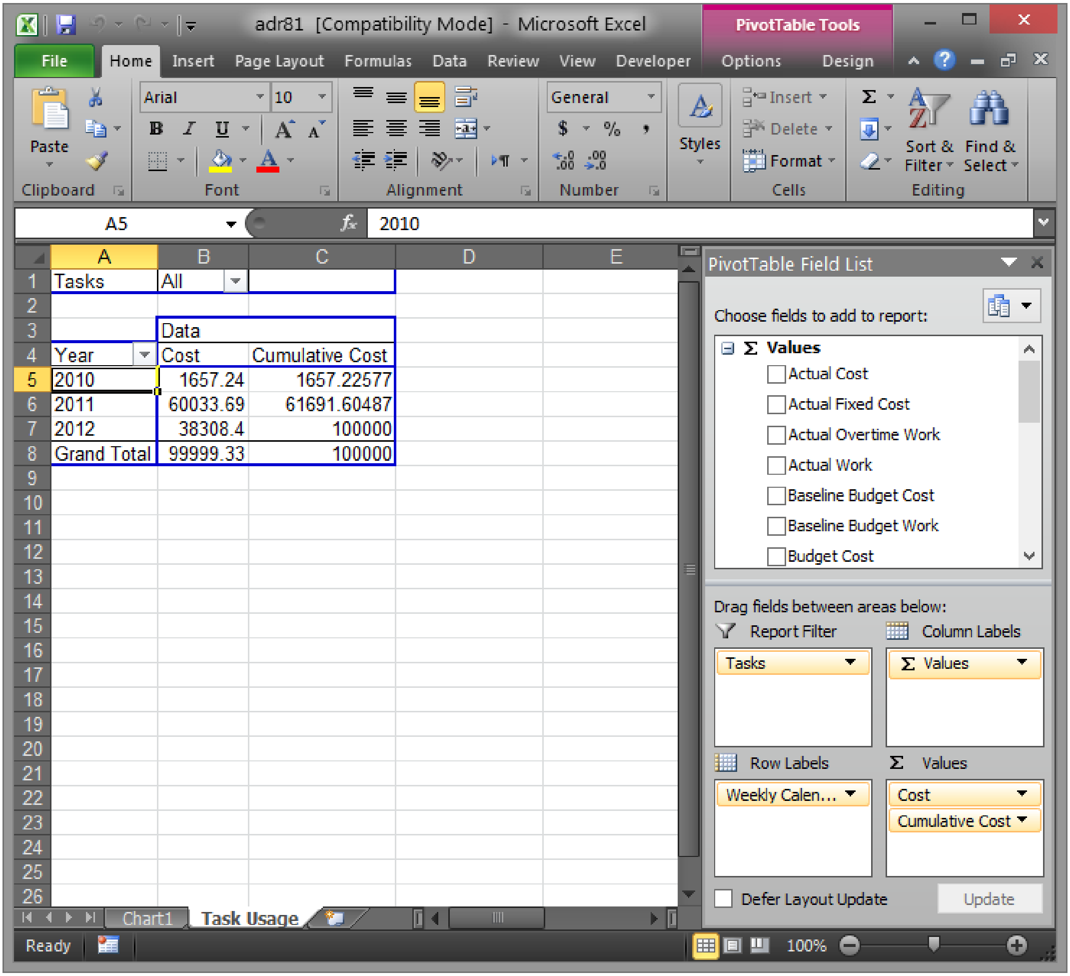


شکل ۲۷-۲۷: خروجی گزارش Resource Status Report

کار با PivotTableهای Excel

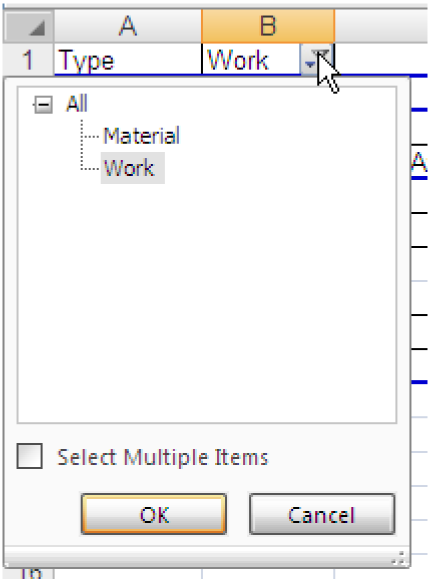
اطلاعاتی که در PivotTableهای Excel ساخته می‌شوند، انعطاف پذیری فراوانی دارند و مهارت در به کار گیری آن‌ها کاملا لازم است. برای این مسئله باید به مراجع Excel مراجعه کنید؛ با این حال، موضوع در این کتاب به طور خلاصه توضیح داده می‌شود.

وقتی روی یک PivotTable کلیک کنید، تنظیم‌های آن سمت راست نمایش داده می‌شوند (شکل ۲۸-۲۷).



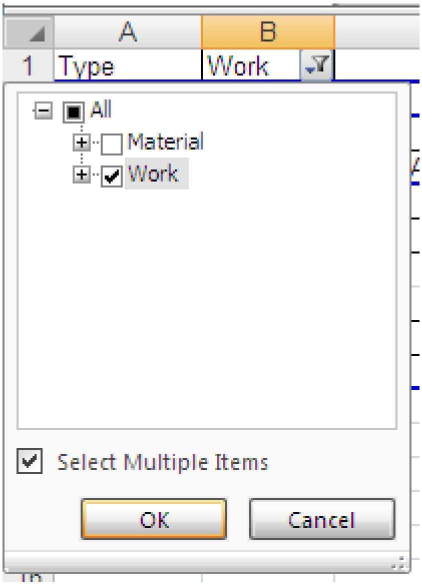
شکل ۲۸-۲۷: تنظیم‌های PivotTable

علاوه بر تنظیم‌ها، که در ادامه توضیح داده می‌شوند، در PivotTable نیز انواع لیست و فیلتر وجود دارد. معمولا در بالای PivotTableهایی که Project می‌سازد، فیلدی با نام Type یا نام دیگری مشابه آن وجود دارد که برای تعیین نوع داده‌ای است که در جدول نمایش داده می‌شود. در سمت راست فیلد آیکونی وجود دارد که می‌توانید روی آن کلیک کنید تا انواع داده نمایش داده شود (شکل ۲۹-۲۷).



شکل ۲۹-۲۷: انتخاب نوع داده جدول

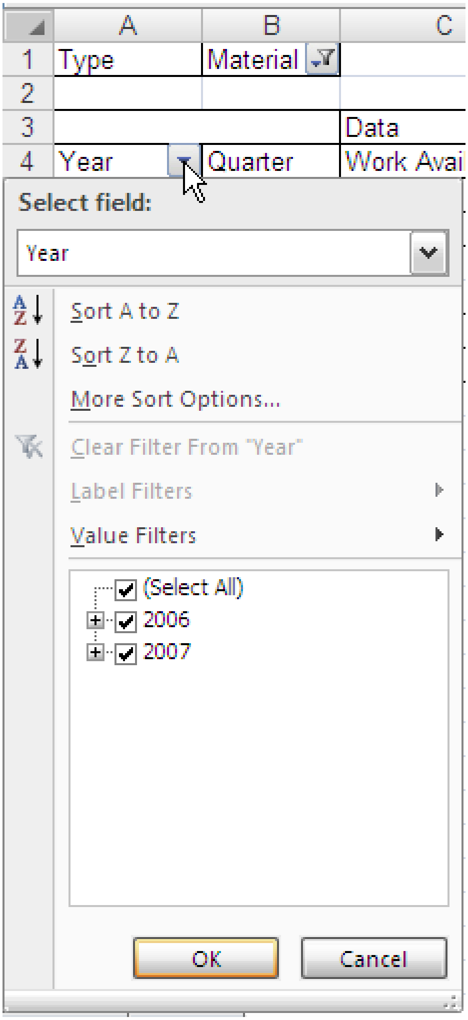
انواع داده‌ای که در این لیست وجود دارد، بستگی به PivotTable دارد. در این مثال، جدول منابع نشان داده شده است و در نتیجه انواع آن نیز، منابع کاری و مصرفی هستند. گزینه مورد نظر خود را انتخاب کنید تا اطلاعات آن در جدول نمایش داده شوند. اگر مایل باشید می‌توانید گزینه Select Multiple Items را انتخاب کنید تا لیست به صورتی که در شکل ۳۰-۲۷ نمایش داده شده است تبدیل شود.



شکل ۳۰-۲۷: انتخاب گزینه Select Multiple Items

در این حالت می‌توانید بیش از یک آیتم را انتخاب کنید تا ترکیب اطلاعات آن‌ها در جدول نمایش داده شود.

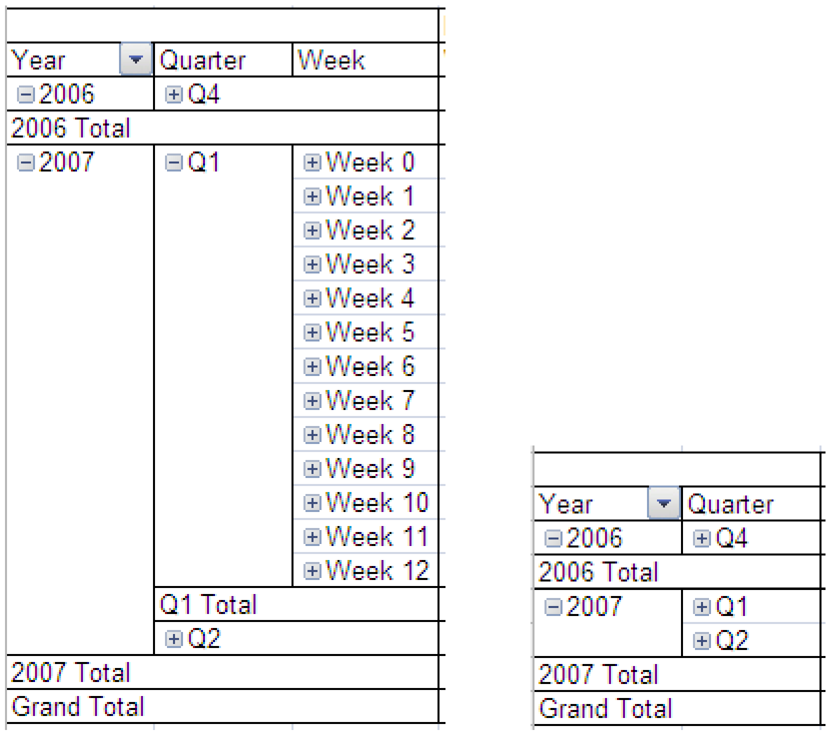
در سمت راست برخی از فیلدها فلش کوچکی وجود دارد که وقتی روی آن کلیک کنید، لیست شکل ۳۱-۲۷ باز خواهد شد.



شکل ۳۱-۲۷: لیست مقدارها

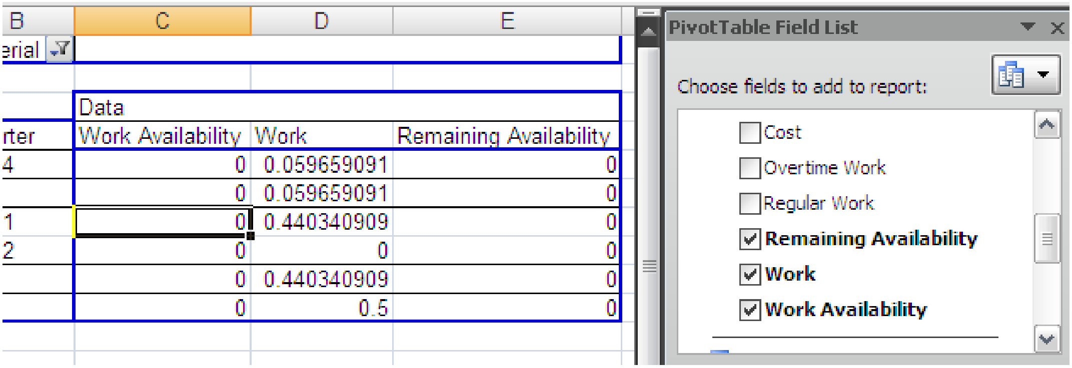
با استفاده از این لیست می‌توانید مقدارهایی از فیلد که قرار است در جدول نمایش داده شوند را انتخاب کنید. در این مثال لیست جدول Year که زمان ستون اول را نشان می‌دهد باز شده و می‌توانید دوره‌ای که اطلاعات آن در جدول نمایش داده خواهد شد را مشخص کنید.

در سمت چپ برخی از فیلدها، علامت مثبت یا منفی وجود دارد. عملکرد این علامت‌ها مانند علامت‌های مشابهشان در Project است. وقتی روی علامت مثبت کلیک کنید، زیرمجموعه‌ها نمایش داده شده و زمانی که روی علامت منفی کلیک کنید، مخفی می‌شوند (شکل ۳۲-۲۷).



شکل ۳۲-۲۷: نمایش و مخفی کردن اطلاعات زیرمجموعه

وقتی روی قسمت اصلی جدول کلیک کنید، فیلدهایی که در آن نمایش داده شده‌اند قابل تنظیم خواهند بود (شکل ۳۳-۲۷).

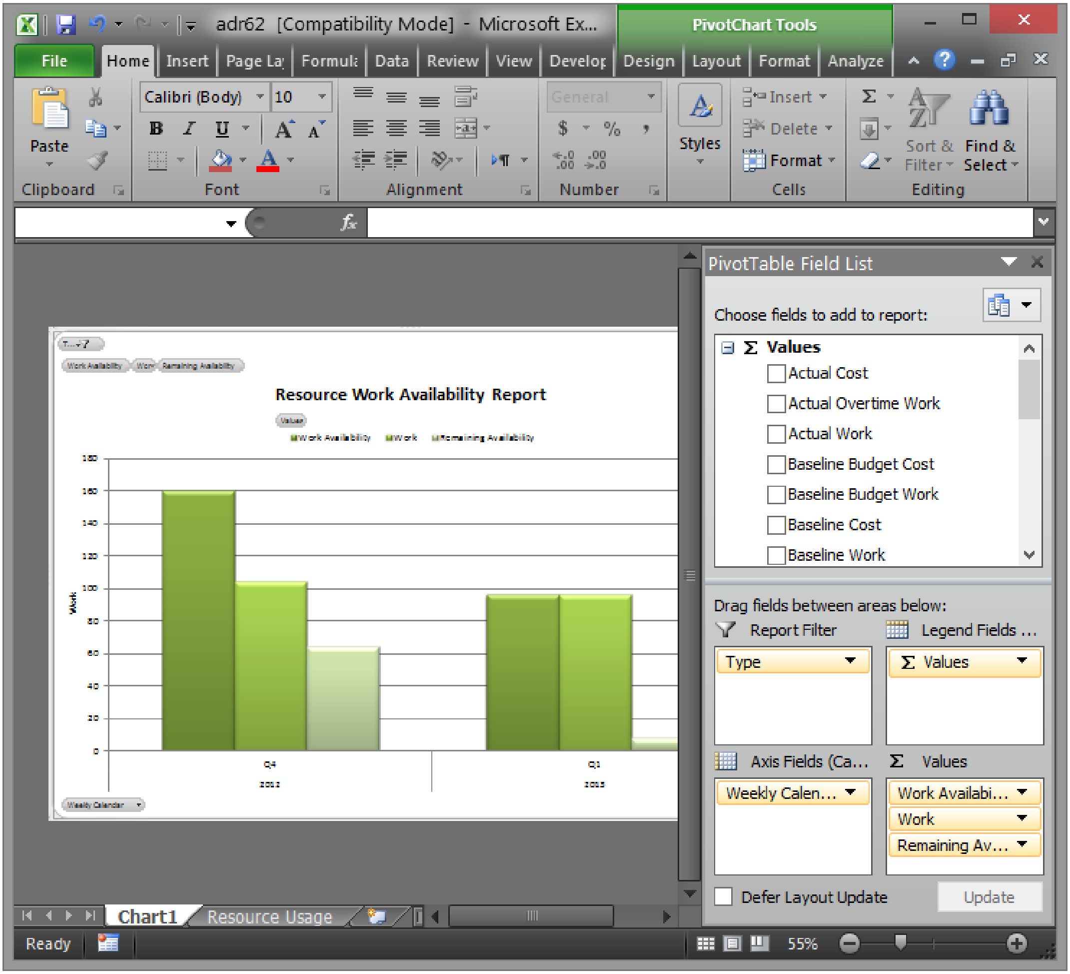


شکل ۳۳-۲۷: تنظیم فیلدهای جدول

برای تنظیم فیلدها به قسمت Choose fields to add to report مراجعه کنید. تمام فیلدهایی که اطلاعاتشان در جدول ثبت شده، در لیست وجود دارند، در حالی که معمولا تعدادی کمی از آن‌ها نمایش داده می‌شوند.

کار با PivotChartهای Excel

PivotChartها نیز مانند PivotTableها انعطاف‌پذیری فراوانی دارند. وقتی روی نمودار کلیک کنید، تنظیم‌های آن در سمت راست صفحه نمایش داده می‌شود (شکل ۳۴-۲۷).



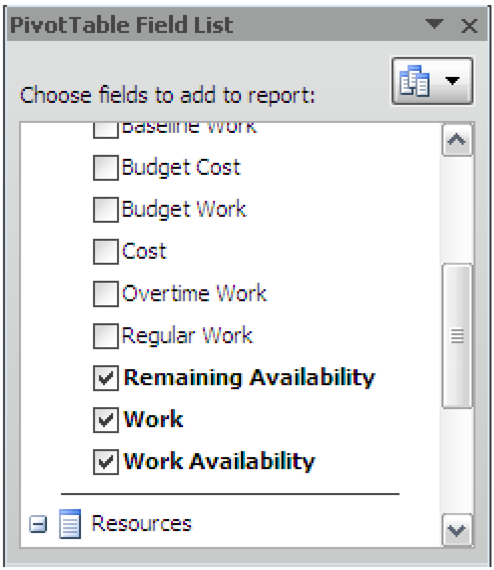
شکل ۳۴-۲۷: تنظیم‌های PivotChart

فیلدهایی که در نمودار نمایش داده شده باشند، در راهنمای بالای نمودار مشخص می‌شوند (شکل ۳۵-۲۷).



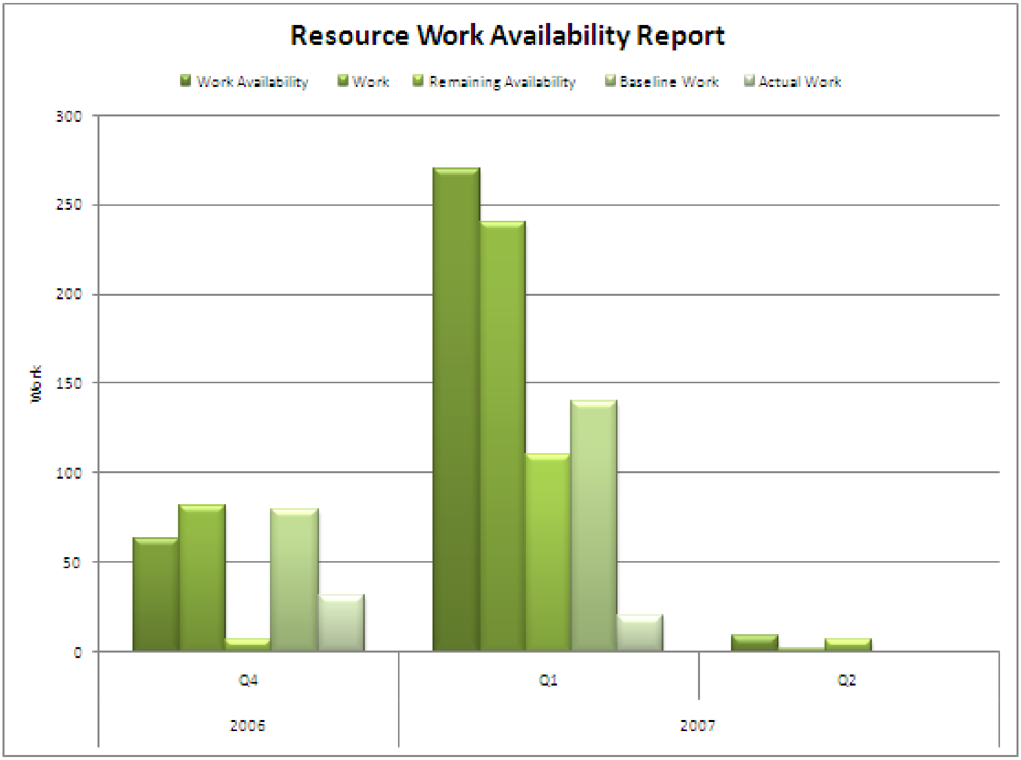
شکل ۳۵-۲۷: راهنمای فیلدهای نمودار

معمولا مقدار فیلدهای متعددی در نمودار ثبت می‌شود، در حالی که فقط برخی از آن‌ها نمایش داده می‌شوند. برای تنظیم فیلدها، به لیست سمت راست مراجعه کنید (شکل ۳۶-۲۷).



شکل ۳۶-۲۷: فیلدهایی که در نمودار نمایش داده شده یا می‌توانند نمایش داده شوند

وقتی فیلدهای دیگری را انتخاب کنید، اطلاعات آن‌ها نیز در نمودار نمایش داده می‌شود (شکل ۳۷-۲۷).

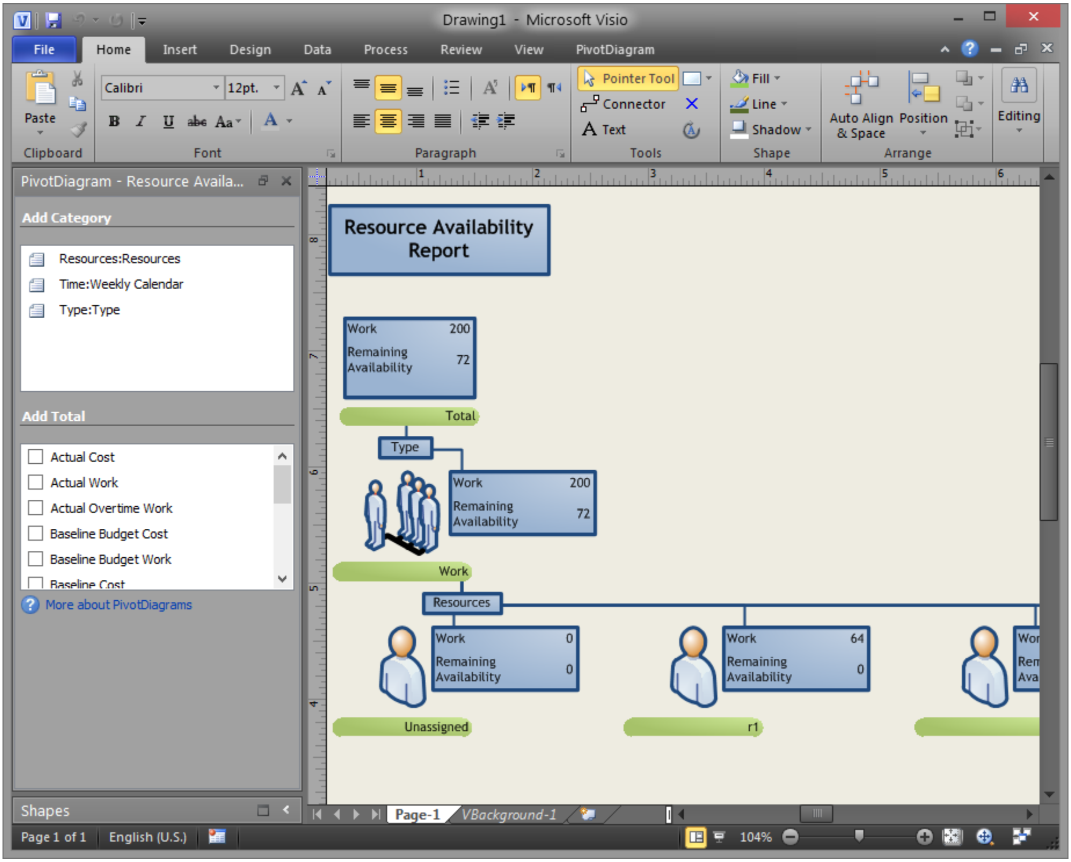


شکل ۳۷-۲۷: افزایش فیلدهایی که در نمودار نمایش داده می‌شوند.

برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد PivotChartها، به مراجع مربوطه مراجعه کنید.

کار با PivotDiagramهای Visio

تنظیم‌های PivotDiagramهای Visio در سمت چپ پنجره برنامه نمایش داده می‌شوند (شکل ۳۸-۲۷).



شکل ۳۸-۲۷: تنظیم‌های PivotDiagram

در سمت چپ لیستی از فیلدها وجود دارد. فیلدهای مورد نظر خود را انتخاب کنید تا نمایش داده شوند. سایر تنظیم‌ها بستگی به نوع PivotDiagram دارند. برای کسب اطلاعات بیشتر به مراجع مربوطه مراجعه کنید.

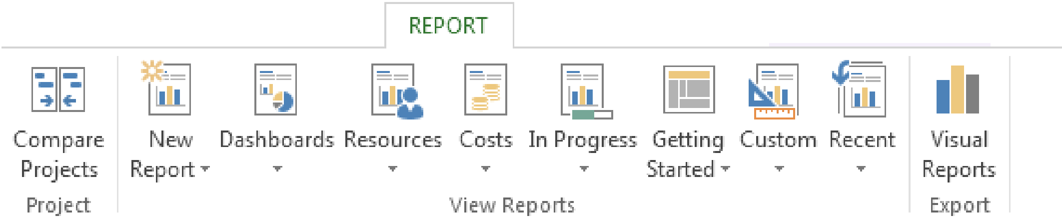
فصل ۲۸: گزارش‌های داخلی

در فصل ۲۷ توضیح داده شد که نسخه ۲۰۱۳ نرم‌افزار مجهز به دو نوع گزارش است، گزارش‌های خارجی که اطلاعات را در Excel و Visio به تصویر می‌کشند و گزارش‌های داخلی که اطلاعات را با قابلیت‌های جدید نسخه ۲۰۱۳ در داخل Project به تصویر می‌کشند. گزارش‌های خارجی در فصل گذشته توضیح داده شده‌اند و در این فصل گزارش‌های داخلی را بررسی خواهیم کرد.

نمایش گزارش‌های داخلی

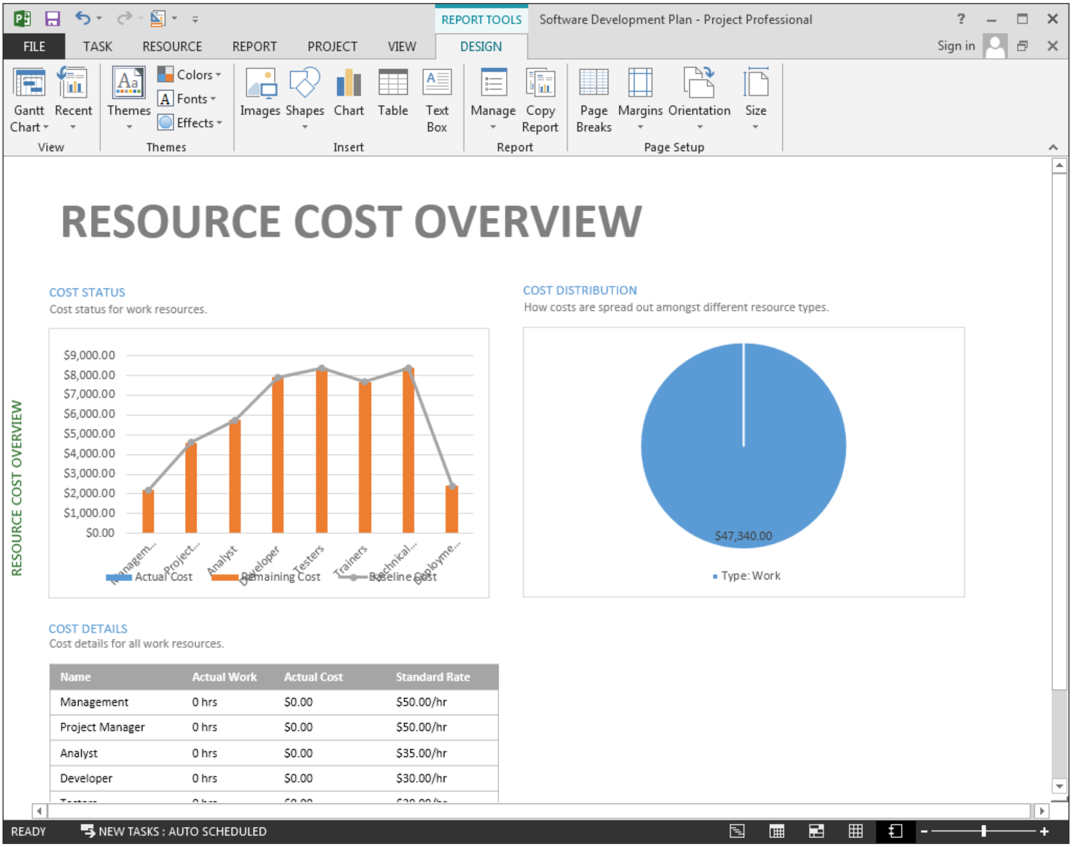
Project 2013 مجهز به تعدادی گزارش داخلی آماده است که می‌توانید به سادگی استفاده کنید. تمام آن‌ها قابل تکثیر و تغییر هستند و می‌توانید گزارش‌های اختصاصی‌سازی شده خود را نیز به آن‌ها اضافه کنید.

برای دسترسی به گزارش‌های داخلی به زبانه Report ریبون بروید (شکل ۱-۲۸).



شکل ۱-۲۸: زبانه گزارش‌ها

گزارش‌های از پیش آماده در گروه‌هایی با نام Dashboards، Resources، Costs و In Progress دسته‌بندی شده‌اند. وقتی روی یکی از این گروه‌ها کلیک کنید، منویی باز می‌شود و گزارش‌های آن گروه را نشان می‌دهد. روی گزارش دلخواه خود کلیک کنید تا نمایش داده شود. به عنوان مثال اگر گزینه Resource Cost Overview را که در گروه Cost قرار دارد انتخاب کنیم، تصویری مشابه آن‌چه در شکل ۲-۲۸ دیده می‌شود دریافت خواهیم کرد.



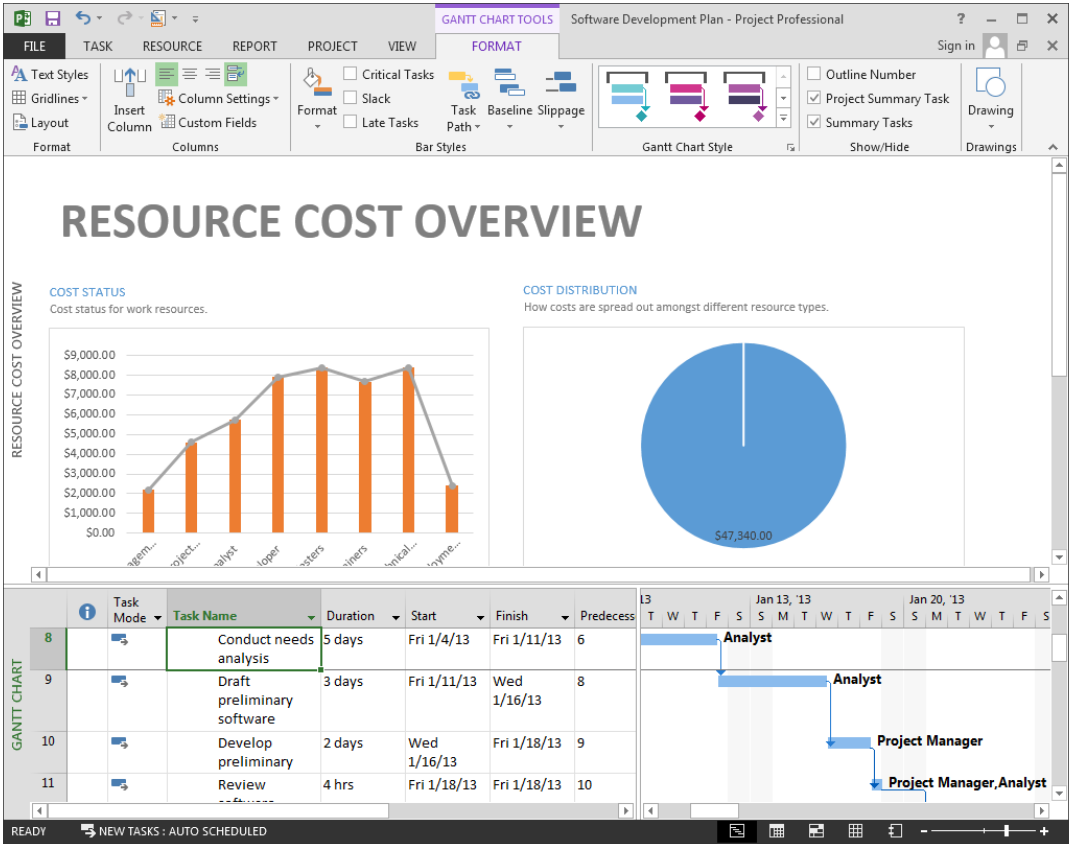
شکل ۲-۲۸: نمایی معمولی از یک گزارش داخلی

گزارش‌های داخلی مانند نماهای پراجکت نمایش داده می‌شوند. اگر مایل باشید می‌توانید روی گیره کوچکی که در گوشه پایین و سمت راست نما قرار دارد کلیک کنید و بدون رها کردن کلید ماوس آن را به بالا بکشید تا نمایی ثانویه به پایین صفحه اضافه شود (شکل ۳-۲۸). این عمل هیچ تفاوتی با ساخت نماهای دوتایی ندارد.



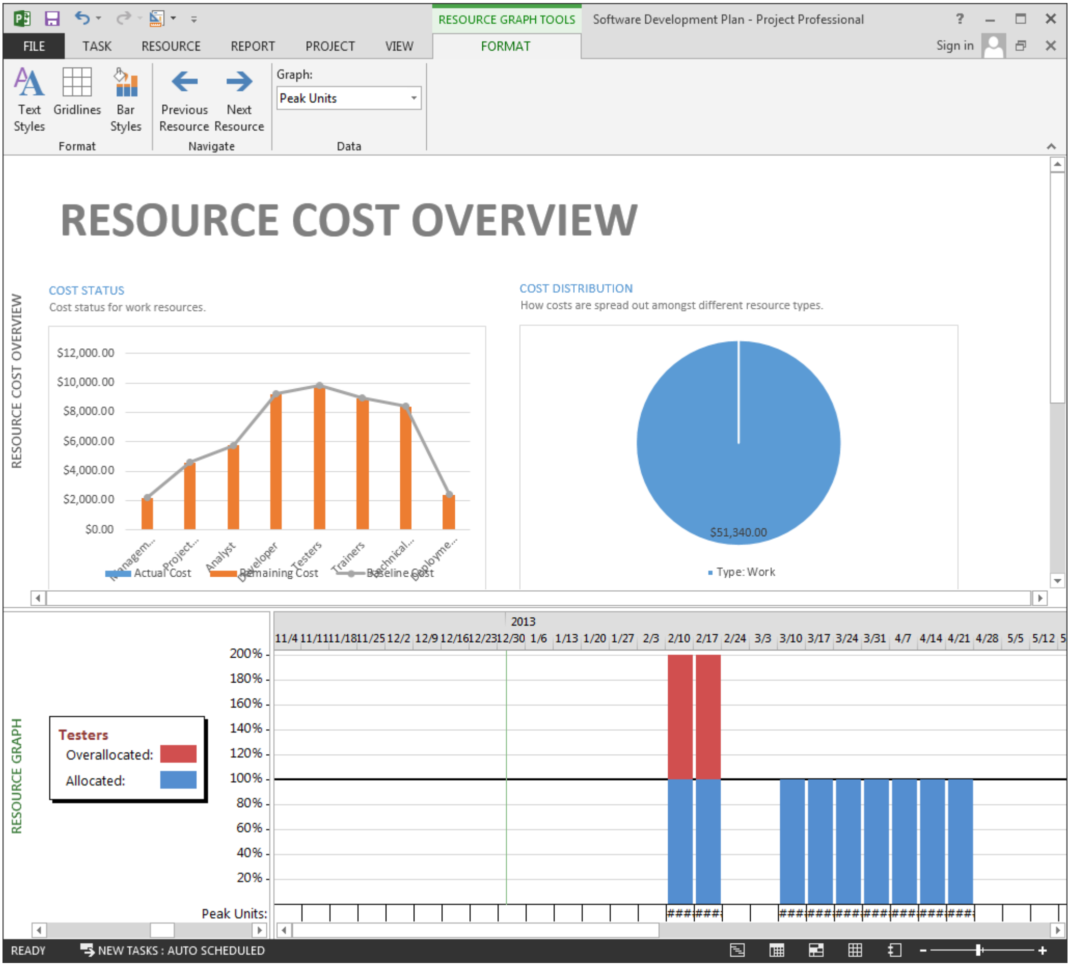
شکل ۳-۲۸: اضافه کردن نمای دوم به گزارش، با بالا کشیدن گیره کوچک پایین و سمت راست صفحه

به این ترتیب به طور پیش‌فرض نمای گانت به پایین نمای گزارش اضافه می‌شود (شکل ۴-۲۸).



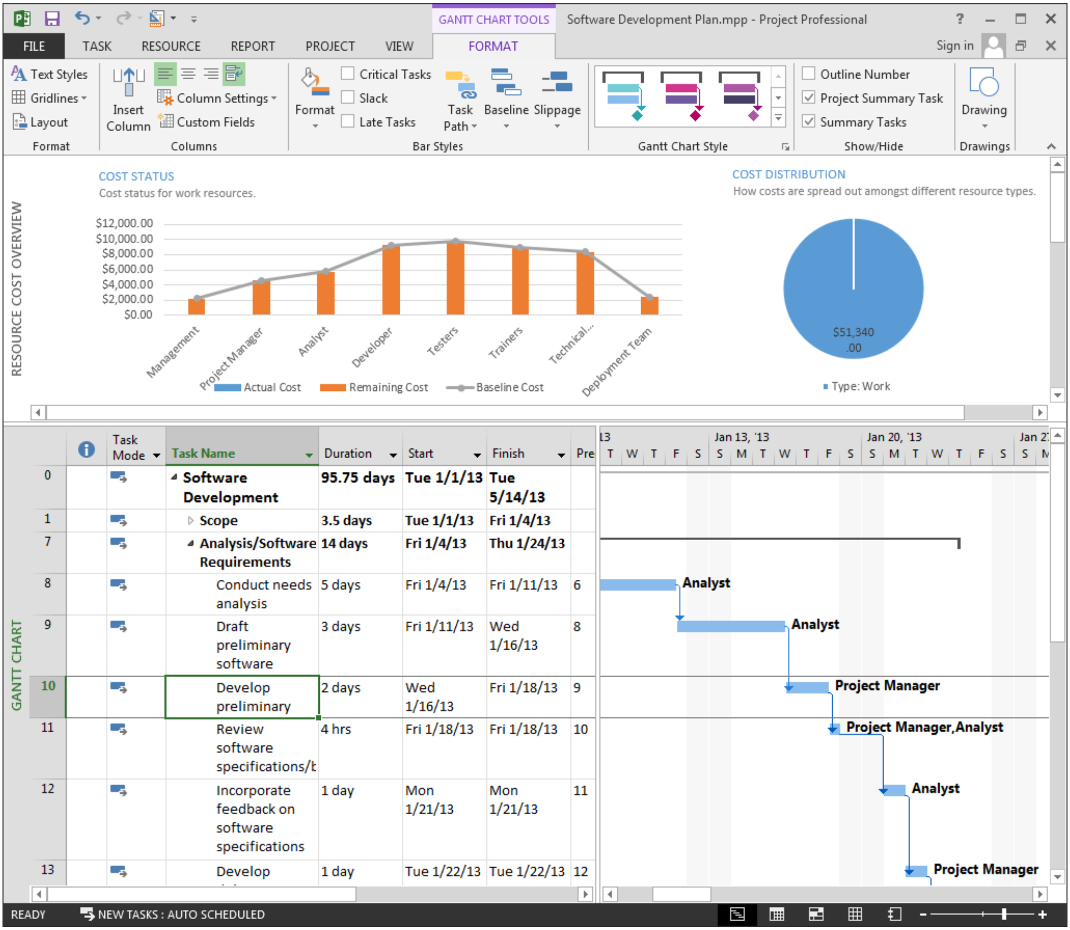
شکل ۴-۲۸: اضافه شدن نمای گانت به پایین نمای گزارش

اگر هم مایل باشید می‌توانید روی نوار سمت چپ نمای پایین کلیک راست کرده، از منویی که باز می‌شود نمای دیگری را انتخاب کنید تا به جای آن نمایش داده شود. شکل ۵-۲۸ نمای مثال قبل را بعد از جانشین کردن گانت با Resource Graph نشان می‌دهد.



شکل ۵-۲۸: قرار دادن نمای Resource Graph در پایین گزارش

می‌توانید گزارش‌های داخلی مناسبی بسازید که مانند نمای تایم‌لاین در بالای گانت یا هر نمای دیگری قرار داشته باشند و اطلاعات تکمیلی را در اختیارتان قرار دهند. به عنوان مثال شکل ۶-۲۸ گزارش مثال قبل را بعد از کمی تغییر در عناصر گزارش و کاهش ارتفاع، همراه با نمای گانت نشان می‌دهد.



شکل ۶-۲۸: ساده‌سازی گزارش برای نمایش در بالای نمودار گانت

گزارش‌ها را نمی‌توانید مانند نماها در نماهای دوتایی نمایش دهید. برای ساخت چنین ترکیب‌هایی باید گزارش مد نظر خود را از طریق زبانه Report باز کرده، نمای دوم را به زیر آن اضافه کنید.

مطابق معمول در زمان چاپ نیز فقط یکی از دو نما که فعال باشد چاپ خواهد شد و نمی‌توانید تصویری مشابه آن‌چه در نماهای دوتایی می‌بینید را چاپ کنید.

مرور گزارش‌های داخلی از پیش آماده

پیش از شروع مبحث اصلی، که ساخت و ویرایش گزارش‌های داخلی است، گزارش‌های داخلی از پیش آماده را مروری سریع خواهیم کرد. آشنایی با گزارش‌های از پیش آماده شما را با قابلیت‌های این ابزار آشنا می‌کند و ذهنیت کامل‌تری برای ساخت گزارش‌ها در اختیارتان می‌گذارد.

این گزارش‌ها با کمک چند نوع ابزار بصری، چند نوع داده مبنا و انواع فیلترها و دسته‌بندی‌ها ساخته شده‌اند.

گزارش‌های از پیش آماده Project بر اساس دسته‌بندی‌هایشان از این قرارند:

- **گروه Dashboards**
  - **گزارش Burndown** – این گزارش که نمونه‌ای از آن در شکل ۷-۲۸ نمایش داده شده است نمودارهای Burndown که برای پایش پروژه‌های چابک رایج هستند را ترسیم می‌کند. هر دو نمودار مقدارهای واقعی و باقیمانده را با خط‌مبنا مقایسه می‌کنند؛ این مقایسه در نمودار سمت چپ بر اساس مقدار کار و در نمودار سمت راست بر اساس تعداد فعالیت‌ها است. اگر برنامه منبع داشته باشد و در نتیجه مقادیر کارها تعریف شده باشند، نمودار سمت چپ مناسب‌تر خواهد بود و می‌توانید نمودار سمت راست را پاک کنید. اگر برنامه منبع و مقدار کار نداشته باشد نمودار سمت چپ نیز بی‌کاربرد خواهد بود و باید به جای آن از

نمودار سمت راست استفاده کنید. قطعا در این حالت نیز بهتر است که نمودار سمت چپ را پاک کنید. نمودارهای Burndown بر عکس بسیاری از نمودارهای رایج پیشرفت به جای این‌که بر کار انجام شده تمرکز داشته باشند و با افزایش آن به سمت بالا بروند، بر کار باقیمانده تمرکز دارند و در نتیجه با پیشرفت بیشتر به سمت پایین می‌روند. اگر نمودار مقادیر باقیمانده واقعی بالاتر از خط مبنا باشد به این معنی است که از برنامه عقب هستیم.



شکل ۷-۲۸: نمونه‌ای از گزارش Burndown

○ **گزارش Cost Overview** – این گزارش، که نمونه‌ای از آن در شکل ۸-۲۸ نمایش داده شده است، اطلاعاتی کلی در مورد هزینه‌های پروژه ارائه می‌کند. این گزارش با ترکیبی از نمودار، جدول و کادر متن‌هایی که مقادیر لینک شده دارند ساخته شده است.

COST OVERVIEW

TUE 1/1/13 - FRI 6/7/13

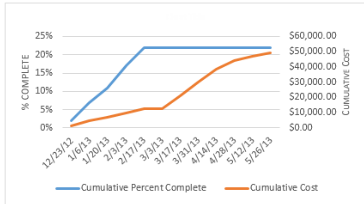
COST
$49,180.00

REMAINING COST
$36,704.60

% COMPLETE
22%

PROGRESS VERSUS COST

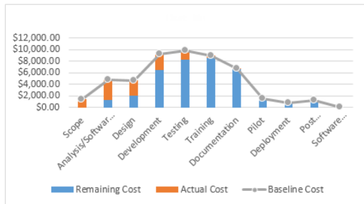
Progress made versus the cost spent over time. If % Complete line below the cumulative cost line,your project may be over budget.



COST STATUS

Cost status for all top-level tasks. Is your baseline zero?

Try setting as baseline



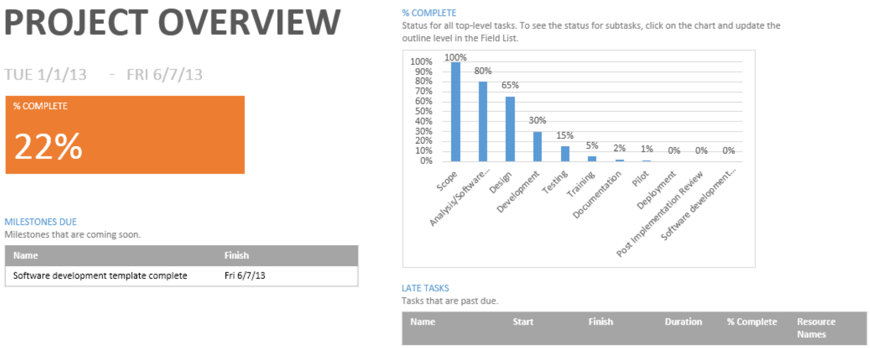
COST STATUS

Cost status for top level tasks.

Name	Actual Cost	Remaining Cost	Baseline Cost	Cost	Cost Variance
Scope	$1,400.00	$0.00	$1,400.00	$1,400.00	$0.00
Analysis/Software Requirements	$3,576.00	$1,284.00	$4,860.00	$4,860.00	$0.00
Design	$2,639.00	$2,041.00	$4,680.00	$4,680.00	$0.00
Development	$2,772.00	$6,468.00	$9,240.00	$9,240.00	$0.00
Testing	$1,470.00	$8,330.00	$9,800.00	$9,800.00	$0.00
Training	$448.00	$8,512.00	$8,960.00	$8,960.00	$0.00
Documentation	$134.40	$6,585.60	$6,720.00	$6,720.00	$0.00
Pilot	$36.00	$1,484.00	$1,520.00	$1,520.00	$0.00
Deployment	$0.00	$800.00	$800.00	$800.00	$0.00
Post Implementation Review	$0.00	$1,200.00	$1,200.00	$1,200.00	$0.00

شکل ۸-۲۸: نمونه‌ای از گزارش Cost Overview

- **گزارش Project Overview** – این گزارش خلاصه‌ای از عملکرد زمانی پروژه را به شکل کلی و برای عناصر سطح اول ساختار شکست کار و همچنین همراه با جدولی از فعالیت‌های به تاخیر افتاده نمایش می‌دهد (شکل ۹-۲۸).



شکل ۹–۲۸: نمونه‌ای از گزارش Project Overview

○ **گزارش Upcoming Tasks** – این گزارش فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده برای هفته آینده را ارائه می‌کند (شکل ۱۰–۲۸).

% Work Complete

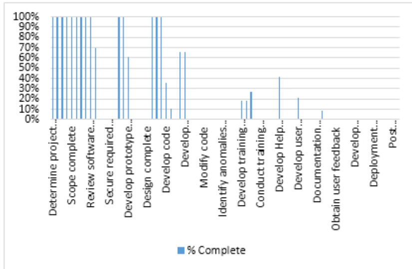
22%

Tue 1/1/13 - Fri 6/7/13

UPCOMING TASKS

REMAINING TASKS

Status of remaining tasks that are due this week



TASKS STARTING SOON

Status of tasks starting in the next week

Name	Resource Names	Start	Finish	Work
Determine project scope	Management	Tue 1/1/13	Tue 1/1/13	4 hrs
Secure project sponsorship	Management	Tue 1/1/13	Wed 1/2/13	8 hrs
Define preliminary resources	Project Manager	Wed 1/2/13	Thu 1/3/13	8 hrs
Secure core resources	Project Manager	Thu 1/3/13	Fri 1/4/13	8 hrs
Scope complete		Fri 1/4/13	Fri 1/4/13	0 hrs
Conduct needs analysis	Analyst	Fri 1/4/13	Fri 1/11/13	40 hrs
Draft preliminary software specifications	Analyst	Fri 1/11/13	Wed 1/16/13	24 hrs
Develop preliminary budget	Project Manager	Wed 1/16/13	Fri 1/18/13	16 hrs
Review software specifications/budget with team	Project Manager,Analyst	Fri 1/18/13	Fri 1/18/13	8 hrs
Incorporate feedback on software specifications	Analyst	Mon 1/21/13	Fri 3/22/13	8 hrs
Develop delivery timeline	Project Manager	Fri 3/22/13	Mon 3/25/13	8 hrs

شکل ۱۰-۲۸: نمونه‌ای از گزارش Upcoming Tasks

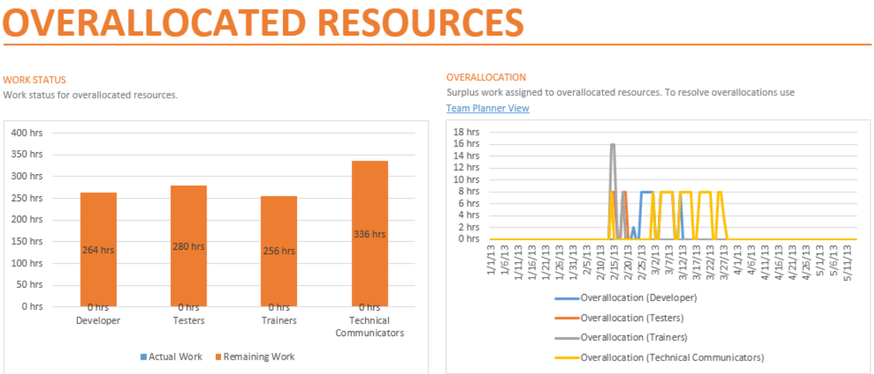
- **گزارش Work Overview** – این گزارش عملکرد مقادیر کار پروژه را ارائه می‌کند (شکل ۱۱-۲۸). این گزارش ترکیبی از یک نمودار Burndown برای کارهای پروژه، نموداری برای ارائه عملکرد مقادیر کار در سطح اول ساختار شکست کار و نموداری مشابه برای منابع پروژه، نموداری برای نمایش میزان دسترسی به منابع در تاریخ‌های مختلف و چند کادر متنی برای نمایش مقادیر خلاصه‌سازی شده می‌شود.



شکل ۱۱–۲۸: نمونه‌ای از گزارش Work Overview

- **گروه Resources**

- **گزارش Overallocated Resources** – این گزارش منابعی که اضافه تخصیص دارند را ارائه می‌کند (شکل ۱۲-۲۸).



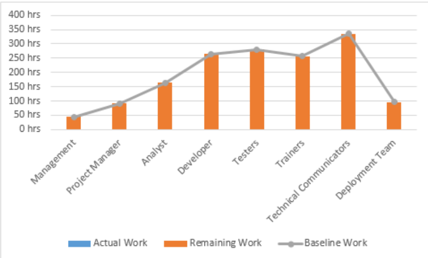
شکل ۱۲-۲۸: نمونه‌ای از گزارش Overallocated Resources

- **گزارش Resource Overview** – این گزارش خلاصه‌ای از اطلاعات منابع، شامل مقدار تخصیص‌ها، کارهای انجام شده و زمان‌بندی، نشان می‌دهد (شکل ۱۳-۲۸).

RESOURCE OVERVIEW

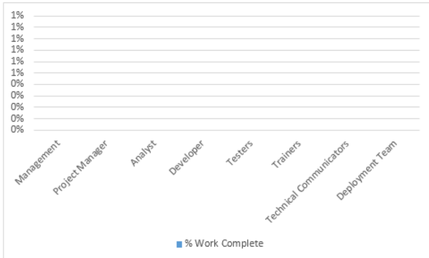
RESOURCE STATS

Work status for all work resources.



WORK STATUS

% work done by all the work resources.



RESOURCE STATUS

Remaing work for all work resources.

Name	Start	Finish	Remaining Work
Management	Tue 1/1/13	Wed 2/13/13	44 hrs
Project Manager	Wed 1/2/13	Tue 5/14/13	92 hrs
Analyst	Fri 1/4/13	Fri 2/8/13	164 hrs
Developer	Thu 2/14/13	Fri 3/15/13	264 hrs
Testers	Thu 2/14/13	Tue 4/23/13	280 hrs
Trainers	Thu 2/14/13	Thu 4/18/13	256 hrs
Technical Communicators	Thu 2/14/13	Thu 3/28/13	336 hrs
Deployment Team	Tue 4/23/13	Thu 5/9/13	96 hrs

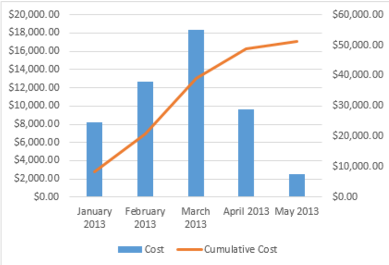
شکل ۱۳-۲۸: نمونه‌ای از گزارش Resource Overview

- **گروه Costs**

  - **گزارش Cashflow** – این گزارش جریان نقدینگی تجمعی و دوره‌ای کل پروژه را در قالب نمودار و هزینه‌های برنامه‌ریزی شده آیتم‌های سطح اول ساختار شکست کار را در قالب جدول نمایش می‌دهد (شکل ۱۴-۲۸).

CASH FLOW

Actual Cost	Baseline Cost	Remaining Cost	Cost Variance
$0.00	$51,340.00	$51,340.00	$0.00



The chart shows the project's cumulative cost and the cost per quater.
To see the costs for a different time period, select the Edit option from the Field List.

The table below shows cost information for all top-level tasks.
To see cost stats for all tasks, set the Outline Level in the Field List.

Name	Remaining Cost	Actual Cost	Cost	ACWP	BCWP	BCWS
Scope	$1,400.00	$0.00	$1,400.00	$0.00	$0.00	$400.00
Analysis/Software Requirements	$4,860.00	$0.00	$4,860.00	$0.00	$0.00	$0.00
Design	$4,680.00	$0.00	$4,680.00	$0.00	$0.00	$0.00
Development	$9,240.00	$0.00	$9,240.00	$0.00	$0.00	$0.00
Testing	$9,800.00	$0.00	$9,800.00	$0.00	$0.00	$0.00
Training	$8,960.00	$0.00	$8,960.00	$0.00	$0.00	$0.00
Documentation	$8,400.00	$0.00	$8,400.00	$0.00	$0.00	$0.00
Pilot	$1,800.00	$0.00	$1,800.00	$0.00	$0.00	$0.00
Deployment	$1,000.00	$0.00	$1,000.00	$0.00	$0.00	$0.00
Post Implementation Review	$1,200.00	$0.00	$1,200.00	$0.00	$0.00	$0.00
Software development template complete	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00

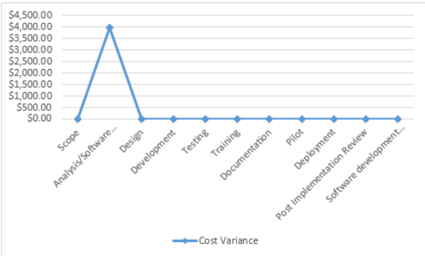
شکل ۱۴-۲۸: نمونه‌ای از گزارش Cash Flow

- **گزارش Cost Overruns** – این گزارش فعالیت‌ها و منابعی که هزینه واقعی‌شان بیشتر از مقدار برنامه‌ریزی شده است را نشان می‌دهد (شکل ۱۵-۲۸). چنین گزارشی صرفا زمانی عملکرد خواهد داشت که ارتباط خودکار بین هزینه و عملکرد زمان و کار را قطع کرده باشید و هزینه‌های واقعی را به طور دستی وارد کنید

COST OVERRUNS

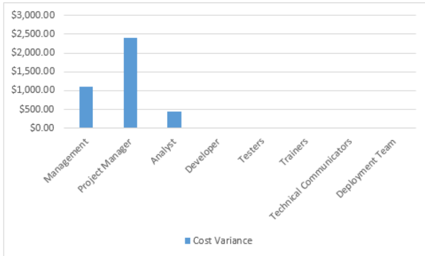
TASK COST VARIANCE

Cost variance for all top-level tasks in the project.



RESOURCE COST VARIANCE

Cost variance for all the work resources.

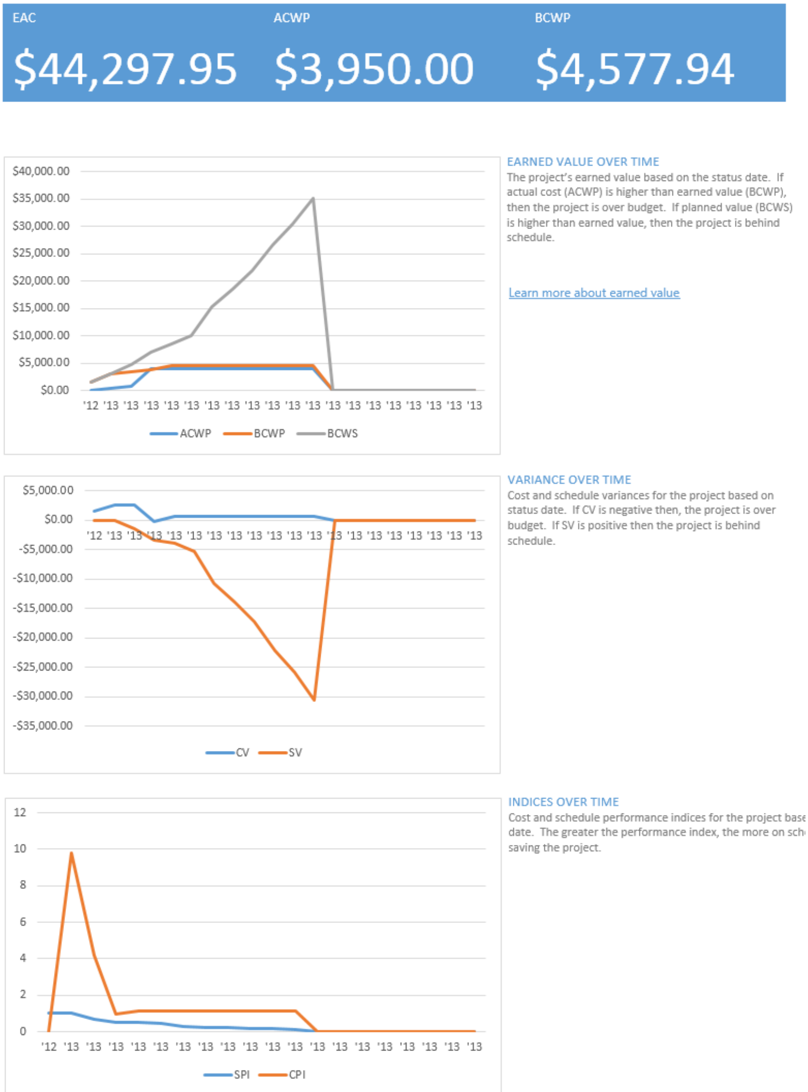


Name	% Complete	Cost	Baseline Cost	Cost Variance
Scope	0%	$1,400.00	$1,400.00	$0.00
Analysis/Software Requirements	0%	$8,810.00	$4,860.00	$3,950.00
Design	0%	$4,680.00	$4,680.00	$0.00
Development	0%	$9,240.00	$9,240.00	$0.00
Testing	0%	$9,800.00	$9,800.00	$0.00
Training	0%	$8,960.00	$8,960.00	$0.00
Documentation	0%	$8,400.00	$8,400.00	$0.00
Pilot	0%	$1,800.00	$1,800.00	$0.00
Deployment	0%	$1,000.00	$1,000.00	$0.00
Post Implementation Review	0%	$1,200.00	$1,200.00	$0.00
Software development template complete	0%	$0.00	$0.00	$0.00

Name	Cost	Baseline Cost	Cost Variance
Management	$3,300.00	$2,200.00	$1,100.00
Project Manager	$7,000.00	$4,600.00	$2,400.00
Analyst	$6,190.00	$5,740.00	$450.00
Developer	$9,240.00	$9,240.00	$0.00
Testers	$9,800.00	$9,800.00	$0.00
Trainers	$8,960.00	$8,960.00	$0.00
Technical Communicators	$8,400.00	$8,400.00	$0.00
Deployment Team	$2,400.00	$2,400.00	$0.00

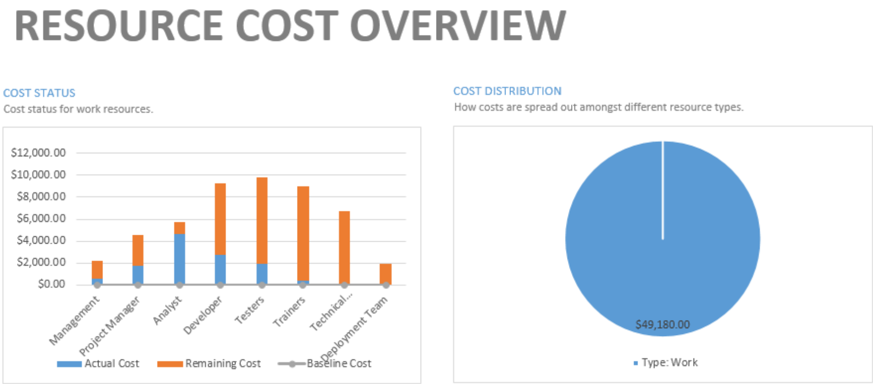
شکل ۱۵–۲۸: نمونه‌ای از گزارش Cost Overruns

- **گزارش Earned Value Report** – این گزارش سه مقدار پایه‌ای تحلیل ارزش کسب شده، یعنی BCWP، BCWS و ACWP را در یک نمودار، مقدارهای انحراف، یعنی شاخص‌های CV و SV را در نموداری دیگر و در نهایت شاخص‌های عملکرد، یعنی SPI و CPI را در نمودار آخر ترسیم می‌کند (شکل ۱۶–۲۸).



شکل ۱۶-۲۸: نمونه‌ای از گزارش Earned Value Report

○ **گزارش Resource Cost Overview** – این گزارش اطلاعات عملکردی هزینه منابع را نشان می‌دهد (شکل ۱۷-۲۸).



COST DETAILS
Cost details for all work resources.

Name	Actual Work	Actual Cost	Standard Rate
Management	12 hrs	$600.00	$50.00/hr
Project Manager	36 hrs	$1,800.00	$50.00/hr
Analyst	131.6 hrs	$4,606.00	$35.00/hr
Developer	79.2 hrs	$2,772.00	$35.00/hr
Testers	56 hrs	$1,960.00	$35.00/hr
Trainers	12.8 hrs	$448.00	$35.00/hr
Technical Communicators	6.72 hrs	$134.40	$20.00/hr
Deployment Team	0 hrs	$0.00	$20.00/hr

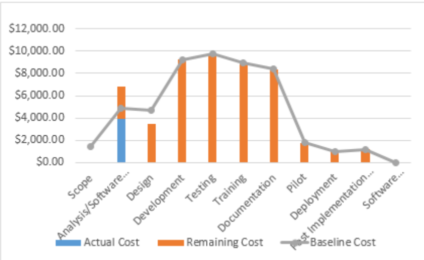
شکل ۱۷-۲۸: نمونه‌ای از گزارش Resource Cost Overview

○ **گزارش Task Cost Overview** – این گزارش نیز اطلاعات عملکردی پروژه را ارائه می‌کند، ولی به جای این‌که اطلاعات را بر اساس منابع گزارش دهد، آن‌ها را بر حسب فعالیت‌ها ارائه می‌کند (شکل ۱۸-۲۸).

TASK COST OVERVIEW

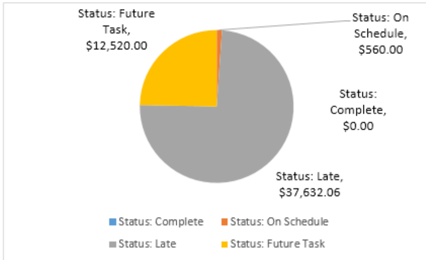
COST STATUS

Cost status for top-level tasks.



COST DISTRIBUTION

How costs are spread out amongst tasks based on their status.



COST DETAILS

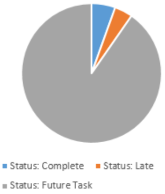
Cost details for all top-level tasks.

Name	Fixed Cost	Actual Cost	Remaining Cost	Cost	Baseline Cost	Cost Variance
Scope	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$1,400.00	($1,400.00)
Analysis/Software Requirements	$0.00	$3,950.00	$2,900.00	$6,850.00	$4,860.00	$1,990.00
Design	$0.00	$0.00	$3,462.06	$3,462.06	$4,680.00	($1,217.94)
Development	$0.00	$0.00	$9,240.00	$9,240.00	$9,240.00	$0.00
Testing	$0.00	$0.00	$9,800.00	$9,800.00	$9,800.00	$0.00
Training	$0.00	$0.00	$8,960.00	$8,960.00	$8,960.00	$0.00
Documentation	$0.00	$0.00	$8,400.00	$8,400.00	$8,400.00	$0.00
Pilot	$0.00	$0.00	$1,800.00	$1,800.00	$1,800.00	$0.00
Deployment	$0.00	$0.00	$1,000.00	$1,000.00	$1,000.00	$0.00
Post Implementation Review	$0.00	$0.00	$1,200.00	$1,200.00	$1,200.00	$0.00
Software development template complete	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00

شکل ۱۸–۲۸: نمونه‌ای از گزارش Task Cost Overview

- **گروه In Progress**
  - **گزارش Critical Tasks** – این گزارش فعالیت‌های بحرانی را اعلام می‌کند (شکل ۱۹–۲۸).

CRITICAL TASKS



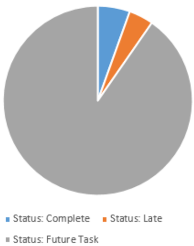
A task is critical if there is no room in the schedule for it to slip.
Learn more about managing your project's critical path.

Name	Start	Finish	% Complete	Remaining Work	Resource Names
Develop functional specifications	Mon 1/28/13	Wed 3/27/13	47%	21.2 hrs	Analyst
Develop prototype based on functional specifications	Wed 3/27/13	Tue 4/2/13	0%	32 hrs	Analyst
Review functional specifications	Tue 4/2/13	Thu 4/4/13	0%	16 hrs	Management
Incorporate feedback into functional specifications	Thu 4/4/13	Fri 4/5/13	0%	8 hrs	Management
Obtain approval to proceed	Fri 4/5/13	Mon 4/8/13	0%	8 hrs	Management,Project Manager
Design complete	Mon 4/8/13	Mon 4/8/13	0%	0 hrs	
Review functional specifications	Mon 4/8/13	Tue 4/9/13	0%	8 hrs	Developer
Identify modular/tiered design parameters	Tue 4/9/13	Wed 4/10/13	0%	8 hrs	Developer

شکل ۱۹–۲۸: نمونه‌ای از گزارش Critical Tasks

○ **گزارش Late Tasks** – این گزارش فعالیت‌هایی که نسبت به خط مبنا به تاخیر افتاده‌اند را گزارش می‌دهد (شکل ۲۰–۲۸).

LATE TASKS



Tasks that are late as compared to the status date. A task is late if its finish date has passed or it is not progressing as planned.

Name	Start	Finish	% Complete	Remaining Work	Resource Names
Draft preliminary software specifications	Fri 1/11/13	Mon 3/25/13	67%	8 hrs	Analyst
Develop functional specifications	Mon 1/28/13	Wed 3/27/13	47%	21.2 hrs	Analyst

شکل ۲۰–۲۸: نمونه‌ای از گزارش Late Tasks

○ **گزارش Milestone Report** – این گزارش وضعیت مایل‌ستون‌ها را ارائه می‌کند (شکل ۲۱–۲۸). در این گزارش مایل‌ستون‌هایی که به تاخیر افتاده‌اند، مایل‌ستون‌های پیش رو و

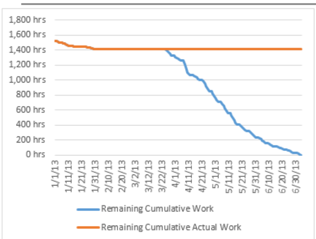
مایل‌ستون‌های تکمیل شده، همراه با یک نمودار Burndown ارائه می‌شوند. استفاده از این نوع گزارش‌ها زمانی کاربرد دارد که برای تمام رویدادهای مهم پروژه مایل‌ستون‌هایی تعریف کرده باشید.



شکل ۲۱–۲۸: نمونه‌ای از گزارش Milestone Report

○ **گزارش Slipping Tasks** – این گزارش فعالیت‌هایی که به تاخیر افتاده‌اند را همراه با یک نمودار Burndown ارائه می‌کند (شکل ۲۲–۲۸).

SLIPPING TASKS



Tasks where the finish date is past the baseline finish date.

Name	Start	Finish	% Complete	Remaining Work	Resource Names
Draft preliminary software specifications	Fri 1/11/13	Mon 3/25/13	67%	8 hrs	Analyst
Develop preliminary budget	Tue 3/26/13	Wed 3/27/13	0%	16 hrs	Project Manager
Review software specifications/budget with team	Thu 3/28/13	Thu 3/28/13	0%	8 hrs	Project Manager,Analyst
Incorporate feedback on software specifications	Thu 3/28/13	Fri 3/29/13	0%	8 hrs	Analyst
Develop delivery timeline	Fri 3/29/13	Mon 4/1/13	0%	8 hrs	Project Manager
Obtain approvals to proceed (concept, timeline, budget)	Mon 4/1/13	Mon 4/1/13	0%	8 hrs	Management,Project Manager
Secure required resources	Tue 4/2/13	Tue 4/2/13	0%	8 hrs	Project Manager
Analysis complete	Tue 4/2/13	Tue 4/2/13	0%	0 hrs	
Develop functional specifications	Mon 1/28/13	Wed 3/27/13	47%	21.2 hrs	Analyst
Develop prototype based on functional specifications	Wed 3/27/13	Tue 4/2/13	0%	32 hrs	Analyst

شکل ۲۲–۲۸: نمونه‌ای از گزارش Slipping Tasks

انواع عناصر بصری گزارش‌های داخلی

هر گزارش داخلی با ترکیب یک یا چند عنصر تصویری ساخته می‌شود. انواع عناصر بصری موجود در گزارش‌های داخلی از این قرارند:

- **نمودارها** – نمودارها با اتصال به داده‌های برنامه ترسیم می‌شوند. داده‌های مبنای ترسیم نمودار با کمک فیلتر، مرتب‌سازی، دسته‌بندی و در تعداد سطوح دلخواه به شکل مناسب برای نمایش تبدیل می‌شوند.

- **جداول** – جداول نیز مانند نمودارها امکان متصل شدن به داده‌های برنامه را دارند و می‌توانند آن‌ها را با قالب‌بندی‌های مختلف و با فیلترها، مرتب‌سازی‌ها، دسته‌بندی‌ها، و در سطوح دلخواه نمایش دهند.

- **کادرهای متن و شکل‌ها** – تمام شکل‌هایی که در سایر نرم‌افزارهای مجموعه Office وجود دارند در گزارش‌های داخلی Project نیز قابل استفاده هستند؛ عناصری مانند مستطیل، مثلث، کادرهای نقل قول، عناصر فلوچارت، فلش‌ها و ... این عناصر برای نمایش عناصر بصری ثابت به کار می‌روند.

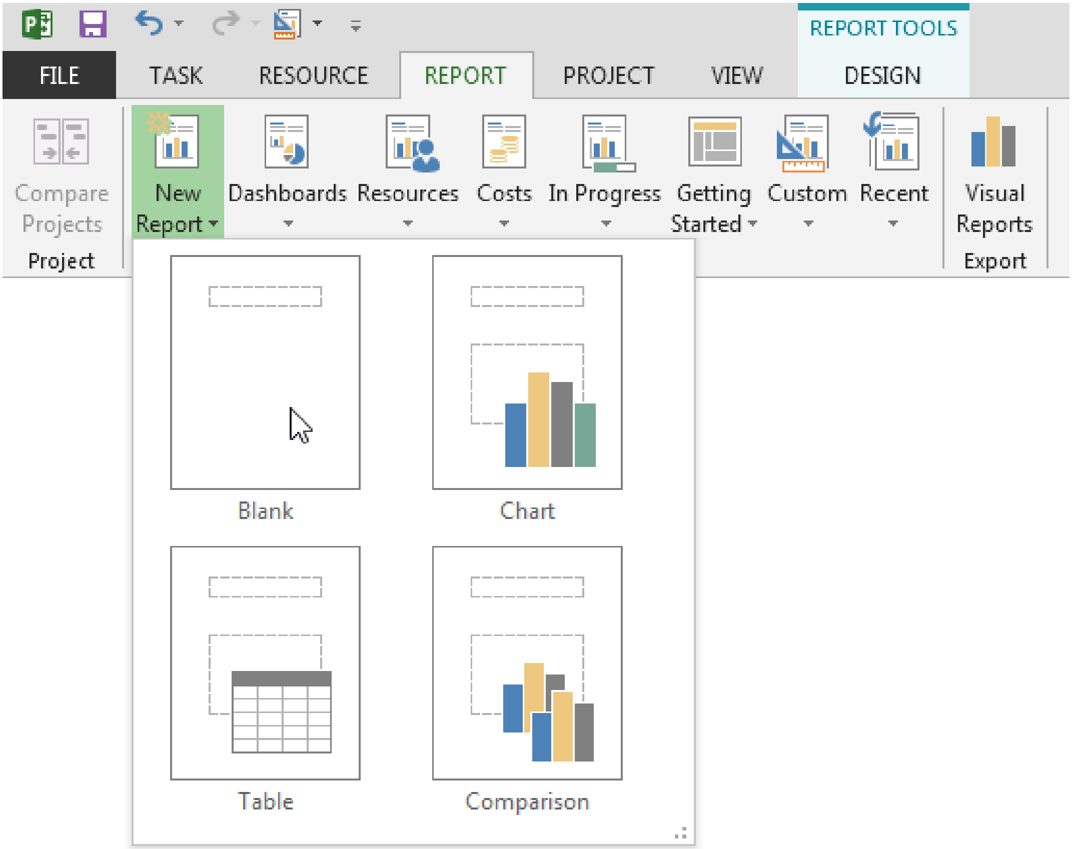
- **تصاویر** – می‌توانید فایل‌های تصویری، مانند لوگوی شرکت یا تصاویر پروژه را نیز به گزارش اضافه کنید.

تمامی عناصر گفته شده تنظیم‌های نمایشی بسیار زیادی دارند. تنظیم‌های آن‌ها مانند تنظیم‌های عناصر مشابه در نرم‌افزارهای دیگر Office، مانند Excel است، و در این کتاب به تفصیل توضیح داده نمی‌شوند. می‌توانید برای کسب اطلاعات بیشتر به کتاب‌های مرجع سایر نرم‌افزارها، به خصوص Excel مراجعه کنید.

مهارت اضافه‌ای که برای به کار بردن آن‌ها نیاز دارید، مدیریت ارتباط آن‌ها با داده‌های برنامه است، که در این فصل توضیح داده خواهد شد.

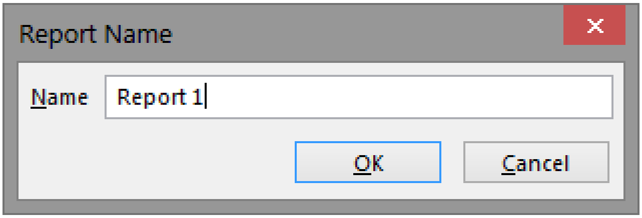
ساخت و ویرایش گزارش‌های داخلی

برای ساخت گزارش داخلی جدید Report| New Report| Blank را انتخاب کنید (شکل ۲۳-۲۸). علاوه بر گزینه Blank گزینه‌های دیگری برای ساخت گزارش‌هایی که دارای تعدادی عناصر بصری اولیه هستند نیز وجود دارد، ولی با توجه به این‌که درج اولیه چنان عناصری سریع و ساده است، عملا نیازی به استفاده از آن گزینه‌ها نخواهد بود.



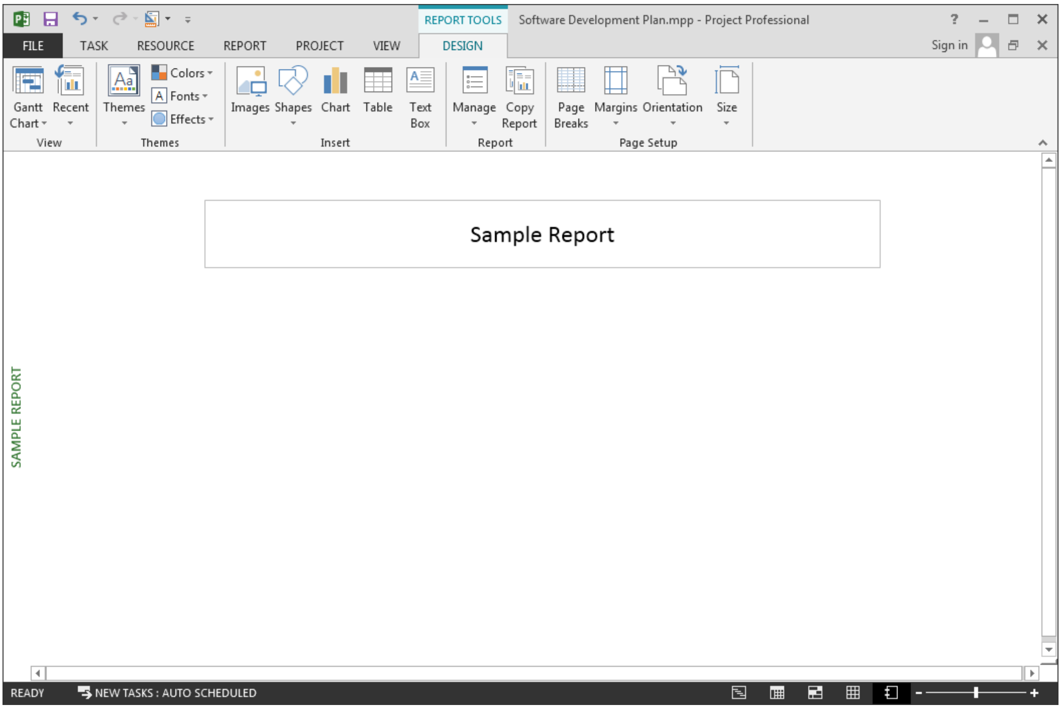
شکل ۲۳-۲۸: ساخت گزارش داخلی جدید

با این کار کادر محاوره‌ای باز می‌شود و نام گزارش را دریافت می‌کند (شکل ۲۴-۲۸). نام مناسبی برای گزارش انتخاب کنید تا یافتن آن در بین گزارش‌های از پیش ساخته شده راحت باشد.



شکل ۲۴-۲۸: کادر محاوره دریافت نام گزارش

بعد از کلیک کردن روی دکمه OK، گزارش ساخته می‌شود. گزارشی که به این ترتیب ساخته می‌شود فقط یک کادر متن دارد که نام آن را نمایش می‌دهد (شکل ۲۵-۲۸).

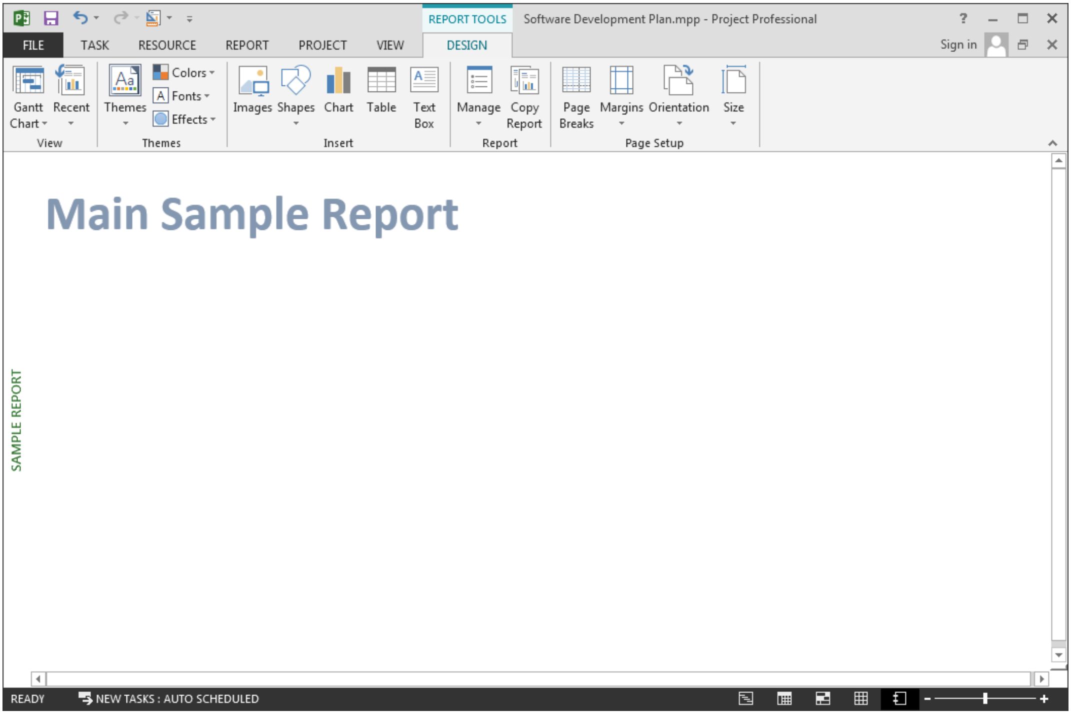


شکل ۲۵-۲۸: گزارشی داخلی بلافاصله بعد از ساخته شدن

در ادامه ساخت و ویرایش چهار نوع عنصر تصویری گزارش‌های داخلی را بررسی خواهیم کرد. مثال‌ها بر اساس اضافه کردن عناصر به گزارش جدیدی که در این قسمت ساخته شد طراحی شده‌اند، ولی ویرایش گزارش‌های موجود نیز هیچ تفاوتی با توضیحات ارائه شده ندارد.

ساخت و ویرایش شکل‌ها و کادرهای متن

اگر مایل باشید می‌توانید روی متن کادر متنی کلیک کنید تا در حالت ویرایشی قرار گیرد و عبارت دیگری به جای آن وارد کنید و قالب‌بندی آن را نیز تغییر دهید. برخی از تنظیم‌های قالب‌بندی که به فونت مربوط شوند در زبانه Task و سایر آن‌ها، مانند تنظیم‌هایی که قالب‌بندی حاشیه و پس‌زمینه کادر را مشخص می‌کنند در زبانه Format قرار دارند (شکل ۲۶-۲۸).



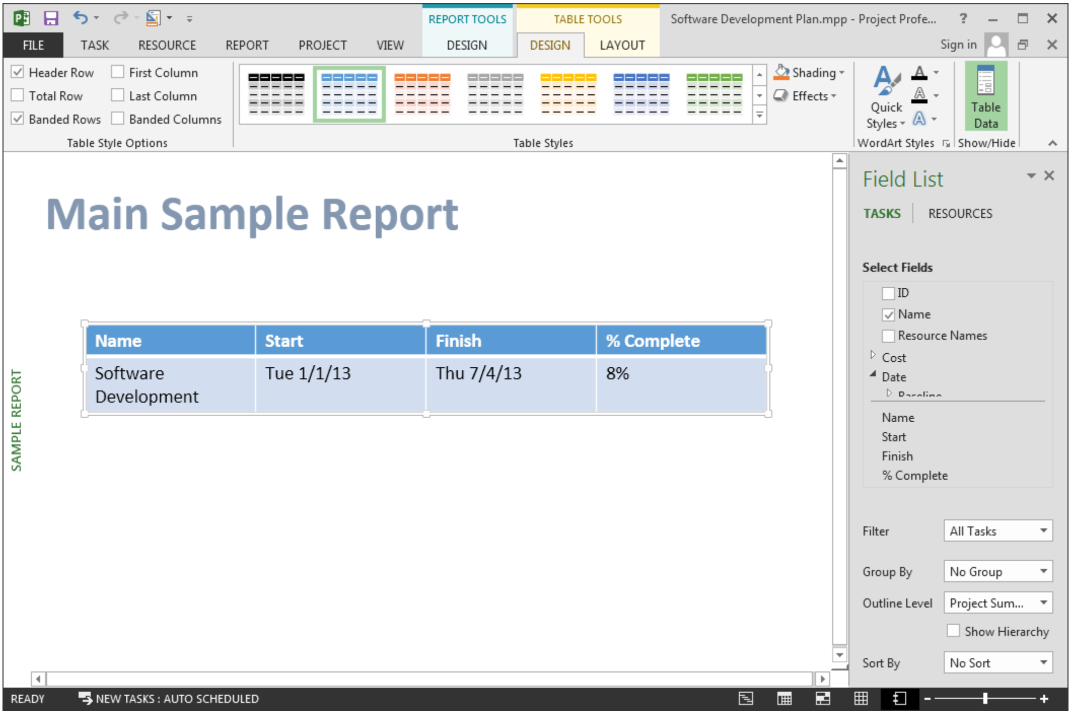
شکل ۲۶-۲۸: تغییر متن و قالب‌بندی کادر متنی

برای اضافه کردن کادرهای متنی جدید روی Design| Insert| Text Box و برای اضافه کردن شکل‌ها روی Design| Insert| Shapes کلیک کنید.

ساخت و ویرایش جداول

برای اضافه کردن جدول روی Design| Insert| Table کلیک می‌کنیم. با این کار جدولی تهی با تنظیم‌های پیش‌فرض به گزارش اضافه می‌شود (شکل ۲۷-۲۸). جدول‌ها و نمودارها به داده‌های برنامه متصل می‌شوند، به

همین خاطر وقتی فعال باشند (روی آن‌ها کلیک کرده باشید) پنلی با نام Field List نیز در سمت راست صفحه باز می‌شود.

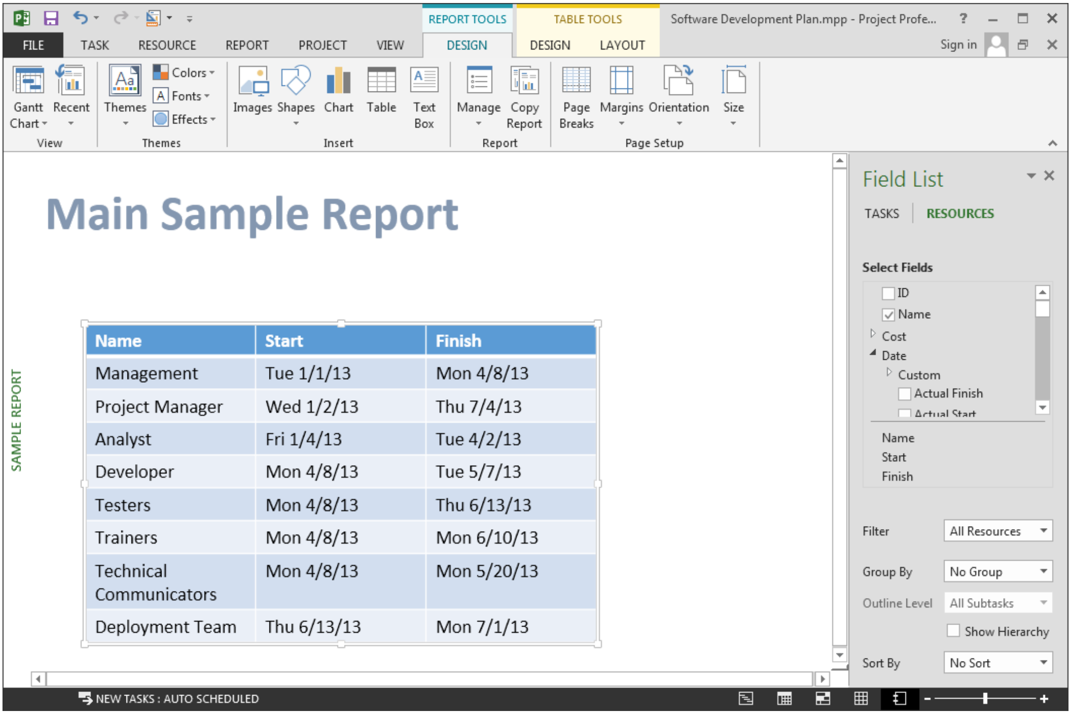


شکل ۲۷-۲۸: اضافه کردن جدول به گزارش

یک تفاوت در درج جدول در Project و سایر نرم‌افزارهای Office این است که معمولا در زمان درج جدول تعداد سطرها و ستون‌های آن تعیین می‌شود، در حالی که شیوه کار در پراجکت این‌گونه نیست. تعداد سطرها و ستون‌های جدول‌های Project بستگی به داده‌هایی دارد که قرار است نمایش داده شود و در نتیجه مستقلا

تعیین نمی‌شوند. وقتی داده‌ها و تنظیم‌های مربوط به آن‌ها را تغییر دهید، ابعاد جدول به طور خودکار اصلاح خواهد شد.

در پنل Field List دو قسمت کلی با نام‌های Tasks و Resources وجود دارد. روی هرکدام از آن‌ها که کلیک کنید تنظیم‌های مربوط به همان نوع داده در پنل نمایش داده می‌شود و ترکیب جدول نیز بلافاصله به تناظر آن تنظیم‌ها تغییر خواهد کرد. شکل ۲۸-۲۸ گزارش قبل را بعد از کلیک کردن روی Resources نشان می‌دهد.



شکل ۲۸-۲۸: تغییر داده‌های جدول از فعالیت به منبع

اگر دوباره روی Tasks کلیک کنیم، جدول به حالت قبل بر می‌گردد.

تنظیم‌های Tasks و Resources یکسان هستند و در گروه‌های زیر قرار می‌گیرند:

- **گروه Select Fields** – در این قسمت فیلدهای جدول مشخص می‌شوند. اگر در بخش Tasks باشید تمام فیلدهای فعالیت‌ها و اگر در بخش Resources باشید تمام فیلدهای منابع نمایش داده می‌شوند. در کنار نام هر فیلد کادر انتخابی وجود دارد که با فعال یا غیر فعال کردن آن‌ها نمایش فیلد نیز فعال یا غیرفعال می‌شود. با تغییر این تنظیم تعداد ستون‌های جدول نیز به تناظر تغییر خواهد کرد. به عنوان مثال در شکل ۲۹-۲۸ فیلد Complete % حذف و فیلدهای BCWP و Baseline Cost اضافه شده‌اند.

Main Sample Report

Name	Start	Finish	BCWP	Baseline Cost
Software Development	Tue 1/1/13	Thu 7/4/13	$4,577.94	$51,340.00

شکل ۲۹-۲۸: تغییر فیلدهای جدول

می‌توان فیلدهای اختصاصی را نیز در جدول نشان داد. به عنوان مثال ممکن است ترجیح دهیم که به جای نمایش BCWP و Baseline Cost، حاصل تقسیم آن‌ها که پیشرفت وزنی پروژه است را در فیلدی مانند Number1 محاسبه کرده، نمایش دهیم. فرض می‌کنیم که قبلا فرمول مناسبی بر اساس توضیحات فصل ۱۸ برای این فیلد نوشته‌ایم. فیلد را به سادگی به جدول اضافه می‌کنیم (شکل ۳۰-۲۸). فیلد Number1 در زیرگروه Custom از گروه Number مجموعه فیلدها قرار دارد.

Main Sample Report

Name	Start	Finish	Number1
Software Development	Tue 1/1/13	Thu 7/4/13	8.92

شکل ۳۰-۲۸: اضافه کردن فیلد اختصاصی به جدول

اگر قبلا فیلد Number1 را rename کرده باشیم، نام مناسبی که برای آن در نظر گرفته بودیم در بالای جدول نمایش داده خواهد شد. هم‌اکنون نیز می‌توانیم فیلد اختصاصی را مطابق توضیحات فصل ۱۸ تغییر نام دهیم تا جدول به طور خودکار اصلاح شود (شکل ۳۱-۲۸).

Main Sample Report

Name	Start	Finish	Progress
Software Development	Tue 1/1/13	Thu 7/4/13	8.92

شکل ۳۱-۲۸: عنوان فیلد اختصاصی بعد از تغییر نام فیلد به طور خودکار اصلاح می‌شود

در نهایت این‌که جدول را می‌توانیم مانند جدول‌های Word قالب‌بندی کنیم (شکل ۳۲-۲۸). قالب‌بندی جدول هم با تنظیم‌های زبانه‌های Layout و Design ممکن است و هم با پنل Format Shape. برای باز کردن پنل گفته شده روی جدول کلیک راست کرده، از منویی که باز می‌شود Format Shape را انتخاب کنید.


Main Sample Report

Name	Progress
Software Development	8.92

شکل ۳۲-۲۸: تغییر فیلدها و قالب‌بندی جدول

- **کادر Outline Level** – تنظیم دیگری که برای داده‌ها وجود دارد، تعداد سطوح است. در تصاویر مثال قبل فقط خلاصه فعالیت پروژه نمایش داده شده بود، در حالی که می‌توانیم در این کادر سطح دیگری را انتخاب کنیم تا نمایش داده شود (شکل ۳۳-۲۸).

Main Sample Report

Name	Progress
Scope	100
Analysis/Software Requirements	40.33
Design	26.02
Development	0
Testing	0
Training	0
Documentation	0
Pilot	0
Deployment	0
Post Implementation Review	0
Software development template complete	0

شکل ۳۳-۲۸: نمایش اولین سطح فعالیت‌ها در جدول

- **کادر Sort** – در این کادر می‌توانید شیوه مرتب‌سازی اطلاعات جدول را مشخص کنید. این کادر هم گزینه‌هایی برای مرتب‌سازی بر اساس فیلدهای جدول و هم گزینه‌ای برای مرتب‌سازی اختصاصی‌سازی شده دارد. شکل ۳۴-۲۸جدول قبل را پس از مرتب‌سازی بر اساس نام آیتم‌ها نشان می‌دهد.

Main Sample Report

Name	Progress
Analysis/Software Requirements	40.33
Deployment	0
Design	26.02
Development	0
Documentation	0
Pilot	0
Post Implementation Review	0
Scope	100
Software development template complete	0
Testing	0
Training	0

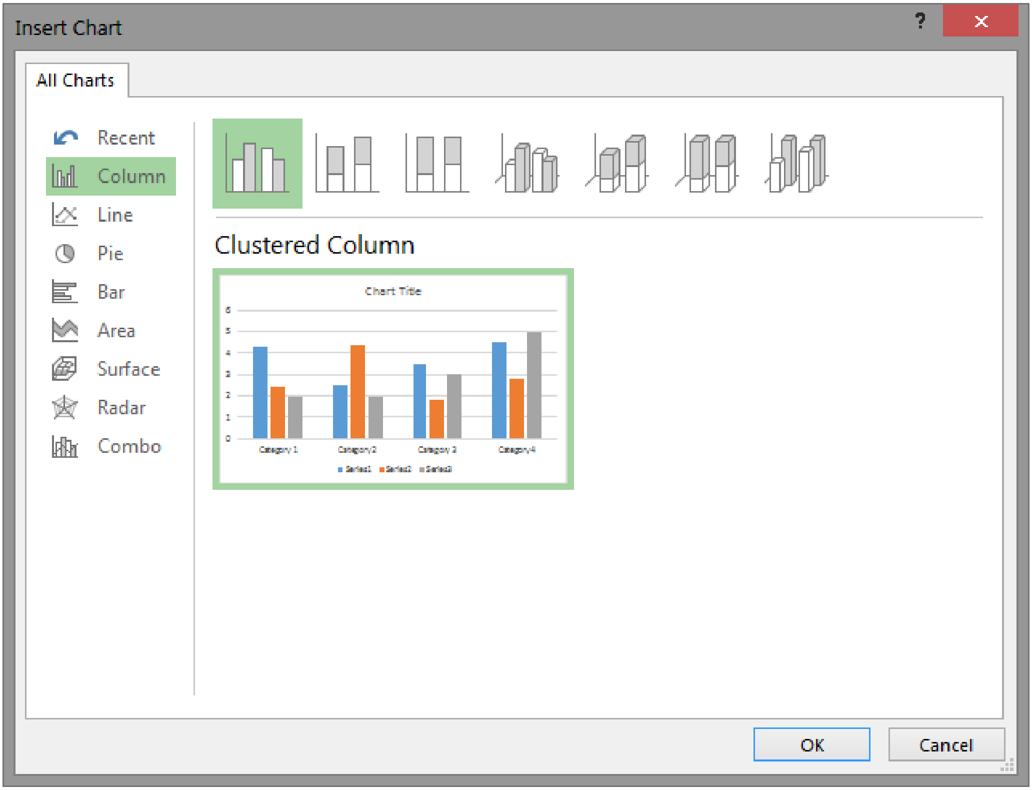
شکل ۳۴-۲۸: مرتب‌سازی اطلاعات جدول بر اساس یکی از فیلدها

- **کادر Group By** – این کادر شیوه گروه‌بندی اطلاعات جدول را مشخص می‌کند.
- **کادر Filter** – این کادر گزینه‌هایی برای فیلتر کردن اطلاعات جدول در اختیارتان قرار می‌دهد.

با کمک تنظیم‌های معرفی شده هر نوع جدولی را می‌توانید در گزارش‌ها بسازید.

ساخت و ویرایش نمودارها

برای درج نمودار روی Design| Insert| Chart کلیک کنید. با این کار کادر محاوره شکل ۳۵-۲۸ باز می‌شود.



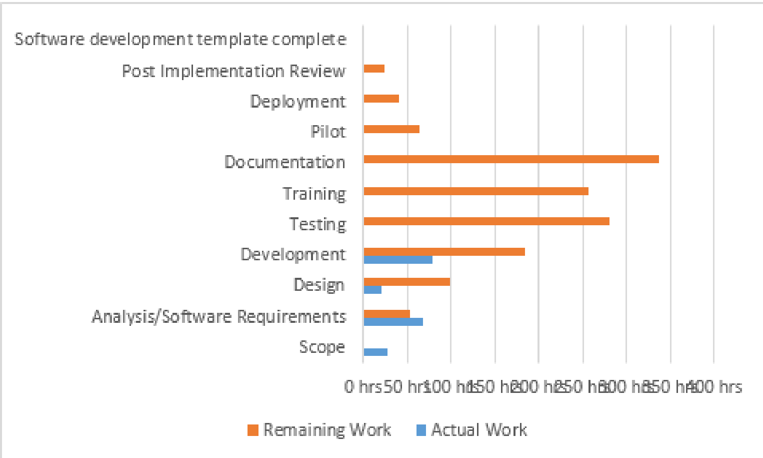
شکل ۳۵-۲۸: کادر محاوره انتخاب نوع نمودار

این کادر محاوره مانند کادر محاوره مشابهی که برای درج نمودار در Excel وجود دارد برای انتخاب نوع نمودار به کار می‌رود. مطابق معمول می‌توانید هر زمان که مایل بودید نیز نوع نمودار را تغییر دهید.

وقتی نوع نمودار را انتخاب کرده، روی OK کلیک کنید، درج خواهد شد (شکل ۳۶-۲۸).

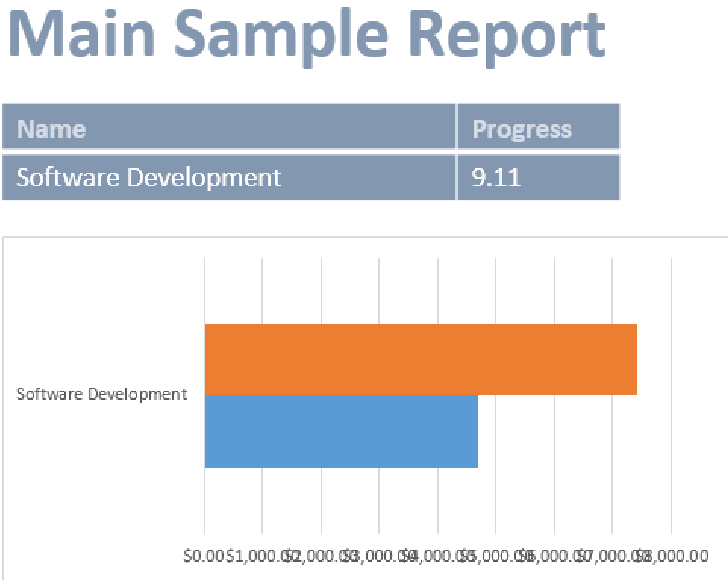
Main Sample Report

Name	Progress
Software Development	9.11



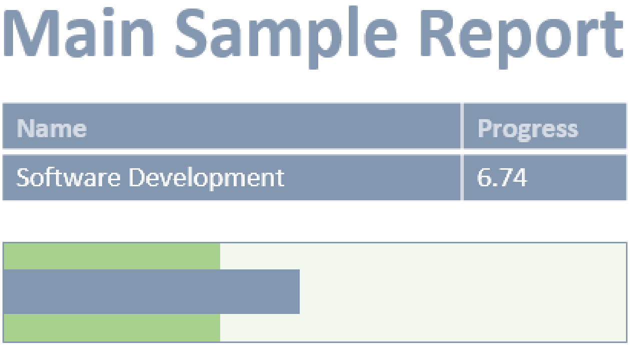
شکل ۳۶-۲۸: درج نمودار در گزارش

نمودار با تنظیم‌های پیش‌فرض درج می‌شود. برای هر نمودار نیز پنل Field List با تنظیم‌هایی مشابه جداول وجود دارد. شکل ۳۷-۲۸ نمودار مثال قبل را در حالتی نشان می‌دهد که سطح آن محدود به خلاصه فعالیت پروژه شده است و به جای مقادیر کار، مقدارهای BCWP و BCWS، یعنی پیشرفت واقعی و برنامه‌ریزی شده را نشان می‌دهد.



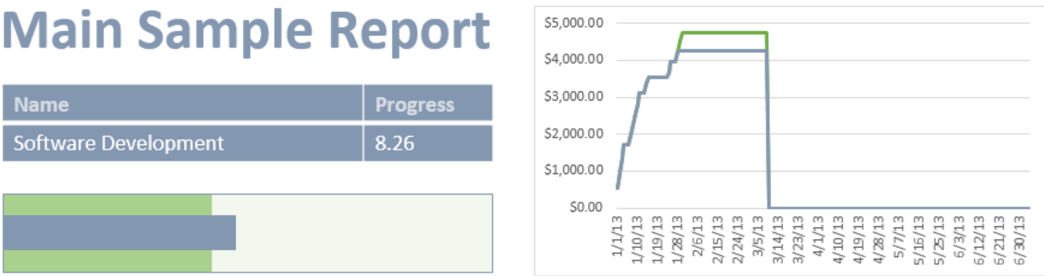
شکل ۳۷-۲۸: تغییر فیلدها و تعداد سطوح نمودار

قالب‌بندی نمودار را نیز می‌توان مانند نمودارهای Excel تغییر داد. شکل ۳۸-۲۸ نمودار قبل را با قالب‌بندی نمودار گلوله‌ای (Bullet Graph) نشان می‌دهد.



شکل ۳۸-۲۸: تغییر قالب‌بندی نمودار

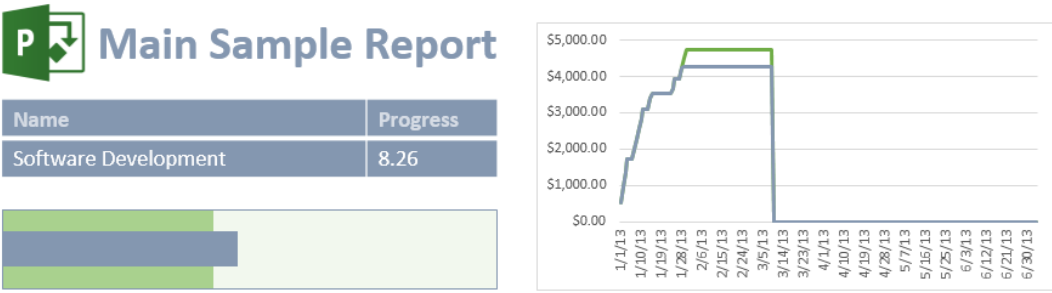
نمودار قبل از نوع میله‌ای بود و به خاطر ماهیتش با داده‌های غیر زمان‌مند تغذیه می‌شد. اگر نموداری خطی درج کنید، مبتنی بر داده‌های زمان‌مند خواهد بود. شکل ۳۹-۲۸ نموداری خطی را نشان می‌دهد که مشابه نمودار قبل برای فیلدهای BCWP و BCWS ترسیم شده است.



شکل ۳۹-۲۸: درج نمودار خطی و نمایش فیلدهای زمان‌مند

ساخت و ویرایش تصاویر

برای درج تصویر در گزارش‌ها Design| Insert| Images را اجرا کرده، فایل تصویری مورد نظر خود را انتخاب کنید تا درج شود (شکل ۴۰-۲۸). به جای آن می‌توانید تصویر را از هر نرم‌افزار دلخواهی کپی و در گزارش Paste کنید؛ به این ترتیب تصویری از عنصر کپی شده در گزارش درج می‌شود.



شکل ۴۰-۲۸: درج تصویر در گزارش داخلی

وقتی روی تصویری کلیک راست کرده، گزینه Format Picture را انتخاب کنید، پنلی با همین نام باز می‌شود و تنظیم‌های قالب‌بندی آن را در اختیارتان قرار می‌دهد. علاوه بر آن می‌توانید از زبانه Format نیز برای قالب‌بندی تصویر کمک بگیرید.

تنظیم مشخصات صفحه گزارش

گزارش‌ها نیز مانند نماها Page Setup دارند و می‌توان مشخصات صفحه چاپی آن‌ها را مشخص کرد. این تنظیم‌ها در Design| Page Setup قرار دارند و از این قرارند:

- Page Breaks – اگر تعداد عناصر تصویری زیاد باشد در بیشتر از یک صفحه قرار خواهند گرفت. اگر این گزینه را فعال کنید، مرز بین صفحه‌هایی که برای چاپ گزارش لازم خواهند بود نمایش داده خواهد شد.
- Margins – حاشیه‌های کاغذ را مشخص می‌کند.
- Orientation – جهت کاغذ (افقی یا عمودی بودن آن) را مشخص می‌کند.
- Size – اندازه کاغذ را مشخص می‌کند.

مدیریت گزارش‌های داخلی

تا این مرحله شیوه دسترسی به گزارش‌های از پیش آماده که در چهار گروه در زبانه Report دسته‌بندی شده‌اند و ساخت و ویرایش آن‌ها را آموختید. وقتی یکی از گزارش‌های از پیش آماده را ویرایش کنید با همان نام قبلی و در دسته‌بندی قبلی باقی می‌ماند. گزارش‌هایی که خودتان ساخته باشید در گروهی با نام Custom، در کنار سایر گروه‌ها قرار خواهد گرفت.

آخرین گروهی که در Report| View Reports قرار دارد Recent است، که آخرین گزارش‌هایی که باز کرده‌اید را نشان می‌دهند و راه ساده‌ای برای دسترسی به آن‌ها هستند.

گزارش‌ها نیز مانند سایر عناصر در Global کامپیوتر شما قرار دارند و وقتی آن‌ها را برای اولین بار باز کنید یک کپی از آن‌ها داخل فایل قرار می‌گیرد. اگر آن‌ها را ویرایش کنید نیز فقط نسخه‌ای از آن‌ها که داخل فایل برنامه قرار دارد ویرایش می‌شود. گزارش‌های جدیدی که ساخته‌اید نیز صرفا در فایل برنامه هستند.

با توجه به توضیحات گفته شده، گزارش‌های جدیدی و گزارش‌های ویرایش شده فقط در برنامه‌ای که به آن تعلق دارند قابل دسترسی خواهند بود. اگر مایل هستید که آن‌ها را در تمام برنامه‌ها به کار ببرید، باید با کمک Organizer آن‌ها را به Global منتقل کنید. برای کسب اطلاعات بیشتر به فصل ۲۳ مراجعه کنید. برای دسترسی به Organizer علاوه بر توضیحات فصل ۲۳، می‌توانید روی Design| Report| Manage| Organizer نیز کلیک کنید.

وقتی قصد دارید گزارشی را عمومی کنید، باید آن را از ابتدا با دیدی کاملا کلی بسازید تا برای هر پروژه‌ای قابل استفاده باشد. به عنوان مثال به جای این‌که نام پروژه را در بالای گزارش تایپ کنید، جدول کوچکی درج کنید که نام برنامه را به طور خودکار نمایش دهد، تا برای هر برنامه‌ای بدون نیاز به ویرایش کار کند. مثال دیگر تبدیل‌ها و محاسبات است.